电脑

10
1987

中国软件行业协会会刊



广东省商业贸易中心

高級電器服務商場



经理　何学军

由省商业贸易中心主管，属全民所有，是销售、维修服务二位一体的新型企业，是生产厂家和用户之间的纽带与桥梁。

为生产厂家特约经销，维修各类电子产品，电器设备，代做产品宣传广告，代办产品责任保险。为厂家创名牌产品出谋献策，忠实服务。

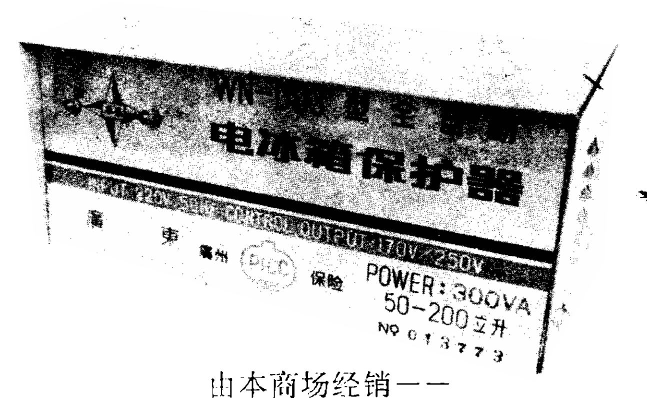
经营范围：批发零售，代购代销。电子设备，电子产品，电子元件，电子仪器，家用电器，制冷设备，汽车、摩托车零配件，维修装配、加工电子产品，家用电器自动控制系统，安装电脑机房、冷气工程、公用天线系统，维修冷气设备、空调机、吸湿机、电脑、录影设备、医疗设备、天线公共系统、有线电视。

承接生产厂家委托经销，维修各类电子、电器产品。为各大企业、宾馆、学校、医院、商场等单位签订电子、电器设备（产品）的长期维修、保修合同，开展电话预约上门维修、保修业务。

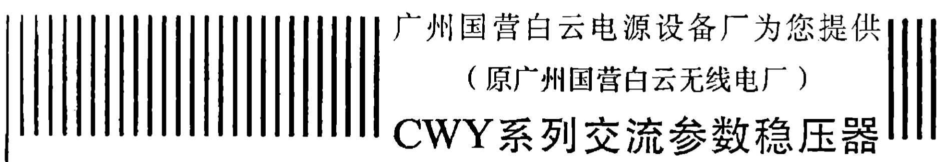
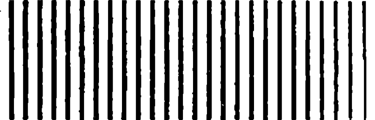
可提供电脑、冲印、复印等高科技方面的安装、维修、保养、指导等各种配套服务，设备先进，技术力量雄厚。

欢迎各单位或个人光临惠顾。

地址：广州市较场西路18号之14
电话：775250　电挂：6757
开户银行：广州白云办
帐号：65－44－17372



由本商场经销——
全国范围保险的电冰箱保护器

广州国营白云电源设备厂为您提供

（原广州国营白云无线电厂）

CWY系列交流参数稳压器

CWY系列交流参数稳压器，是我厂1984年研制成功的国内首创的优质产品。通过国家技术部门鉴定，技术性能优良，比电子管及晶体管稳压器优越，适用于电脑、科研、军工、通讯系统、自动化设备、复印机、机房、税务、银行、工矿企业、分析测试、计量检验、农村电网等最佳配套设备。近三年来销售全国各省市共1500多个单位，深受用户的赞赏。

在电压突变时，为保护您的精密仪器，请用CWY系列交流参数稳压器！

要保证电脑系统安全，请用CWY系列交流参数稳压器！

一、型号及规格：

型号	80	100	350	500	1K	2.2K	3.2K	5.2K	10K
容量	80VA	100VA	350VA	500VA	1KVA	2.2KVA	3.2KVA	5.2KVA	10KVA

二、主要技术参数：

●输入电压单相交流　220V　50Hz

●电压稳定度

输入电压范围	输出电压稳定度
176V～264V	$\Delta U_{出} < \pm 1\%$
160V～264V	$\Delta U_{出} < \pm 2\%$
120V～300V	$\Delta U_{出} < +2/-8\%$

●无过压危险，有自动短路保护特性

●总谐波失真度<4%（开关式电源负载）

●对电网振铃干扰或尖脉冲干扰抑制能力符合国际计算机电源要求

●应变时间（输入电压跳变±100伏）<30ms

●可连续工作150小时

●有效功率可达到80～90%

三相抗干扰稳压器系列

10KVA，30KVA三相抗干扰稳压器已由中国科学院广州分院通过了鉴定，现已批量生产。主要技术参数如下：

●干扰脉冲抑制：

输入脉冲<400伏，输出不被发现

输入脉冲>1000伏，输出<100伏。

●稳压度调整率：

输入－40%～＋40%，输出－4%～＋1%

●音频噪声低，位于1.6米距离处52db。

●效率高：89%。比一般电子交流稳压器效率高～1／5。这对节能很有意义。

●外观尺寸：84×84×175（cm^3）

●重量：450kg

本设备已与VAX11／750，VAX11／785，PDP11／44连机试验。运转正常，性能良好。它将适用于计算机，自动控制设备，电子显微镜，X光CT，核磁共振断层扫描仪等高、精、尖设备。与国外同类产品性能相等。

廣東省商業貿易中心

總經銷：高級電器服務商場



电脑

（月 刊）

1987年

第十期（总第22期）

电脑应用

软件纵横

有奖专栏

大学生之页

使用与维修

中学天地

电脑辅助教学

游戏乐园

电脑用户

厂家与产品

责任编辑：曾令宝　吴　军
美术编辑：丘文东

主　　办：电子工业部
编　　辑：〖电脑〗编辑部
（地址：广州市石牌华南师范大学微电子学研究所）
出　　版：华南师范大学微电子学研究所
排　　版：广东省信息技术开发公司激光排版中心
印　　刷：粤北印刷厂
总发行处：韶关市邮电局
订 阅 处：全国各地邮电局、所
刊　　号：46－115
定　　价：0.50元
出版日期：87年10月1日
广东省期刊登记证第118号
广告经营许可证穗工商广字004号

敬告读者

从今年3月份起，本杂志印刷费及纸张价格比去年增加近30%，明年邮局发行费也将提高到40%。为了减轻本社和读者的负担，本社决定明年将本刊改为双月刊，每册仍保持48页码，价格不变，6期订价共3元，敬请读者互相转告。

明年报刊征订工作已经开始，请读者速到当地邮局办理订阅。

电脑杂志社

用微处理机实现快速而精确的速度测量和控制

中国科技大学　姚佑莉　陈宇

摘　要

本文介绍了一种新的测速方法，这种方法能在短的检测时间内高精度、高分辨率地测量速度。文章提供了该测速方法在以微处理机为主体的调速系统中应用的实验结果，获得了10%额定转速时优于0.1%的速度控制精度。

一、前　言

在现代的工业应用中，常常需要具有高精度、宽范围和快速响应的速度控制系统。采用微处理机控制的系统，所有的控制方法均以软件程序实现，使系统的精度、稳定性……等得以极大提高，因而，在近年来，引人微机处理控制电机的速度已引起了人们极大的兴趣。但是，采用微处理机的速度控制系统，首先必须提供在宽范围内能实现快速、高精度的数字式测速方法。本文介绍一种以光电编码器和集成计数器相配合的测速系统，能在短的时间内实现高分辨率和高精度的测量，实验系统已验证了这种方法大大地提高了微处理机在调速系统中的应用效果。

二、测速系统工作原理及其电路实现

1. 测速原理

一般常用的数字式测速方法有M法和T法两种：M法是在给定的时间内由计数器计取光电脉冲发生器产生的 脉冲个数；T法是用时标脉冲测光电脉冲发生器产生的两个脉冲之间的时间取其倒数。这两种方法都有其局限性：在低速时用M法，在高速时用T法，测速精度都不高，并且分辨率亦低，满足不了实际的需要。

本系统采用的新型测速方法是将上述的M法和T法结合在一起，其工作原理如下：在相同的时间内，同时计取光电脉冲个数m_1和时标脉冲个数m_2，由它们来计算电机的转速的公式为：

$$n = \frac{60\ m_1}{p\ t_0\ m_2} \quad (\text{转/分}) \cdots\cdots ①$$

式中：P——电机每转一周光电编码器发出的脉冲数。

t_0——时标脉冲的周期

用微处理机检测出m_1值和m_2值，并按式（1）进行运算求得速度n的实测值。这种测速电路如图一所示。使用这样一种测速方法就能满足宽范围的测速要求。由于本实验系统使用的光电编码器每周只有72孔，光电脉冲频率较低，为保证在不同速度下的测速精度，在计数的时序上做了一些技术上的处理，其时序关系如图二所示。

由计算机发出启动脉冲去启动计数器，等到光电脉冲上升沿到来时打开三态门，m_1、m_2和T_c计数器便同时计数。当计数到预置时间T_c时，T_c计数器给出回零信号，在此信号发出后的下一个光电脉冲上升沿关闭三态门，停止计数，完成一个计数周期。利用光电脉冲的上升沿来决定三态门的开闭，保证了m_1计数器计整数个光电脉冲，和计数器m_2是计取整数个光电脉冲周期下的时标脉冲个数，避免了光电脉冲的丢失，从而提高了测速精度。

由①式可推出测速的分辨率为：

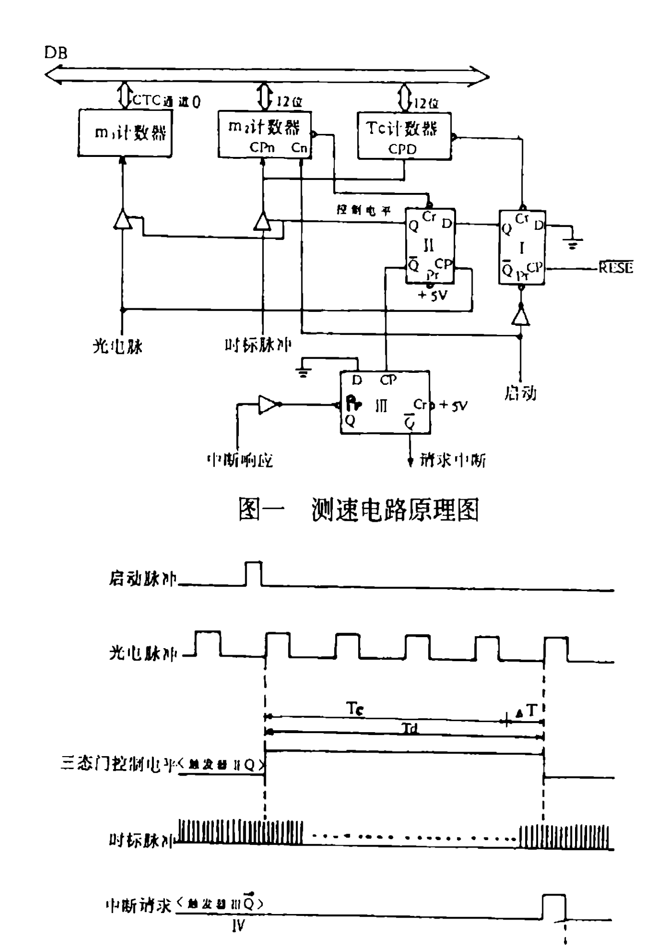
$$Q_n = \frac{60\ m_1}{p\ t_0(m_2-1)} - \frac{60\ m_1}{p\ t_0\ m_2}$$

$$= \frac{60\ m_1}{p\ t_0\ m_2(m_2-1)} \quad (\text{转/分}) \cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

由于是测量输出的多个脉冲间的时间间隔，因而，若两相邻脉冲间的角位移x（%），则m_1个脉冲的精度R（%）可表示为：

$$R = \frac{x}{m_1}$$

可见，测速精度与光电码盘的孔数以及测速时间的的长短T_d有关，孔数多，测速时间长则精度高。但是，在速度控制系统中为了保证快速响应，希望速度测量时间短，因此，通常总是在速度测量精度与速度采集时间两方面取一折衷方案。



图一　测速电路原理图

图二　测速系统时序关系

2. 电路实现

如图一所示。电机轴上装有一个光电编码器，产生比例于电动机速度的脉冲列（本系统电机每转一周发72个脉冲）。

采用单板机进行数据处理，当单板机开机时，$\overline{\text{RESET}}$有效，使各I／O口初始化，同时使触发器 I 的Q端

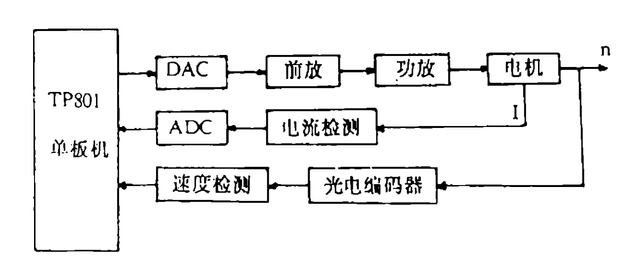
置0，亦即触发器Ⅱ的D端为0电平，此时三态门的控制电平（即触发器Ⅱ的Q端电平）始终为低电平，三态门关闭。

当CPU给T_c计数器设置一初始值时，T_c计数器的片选信号同时置触发器Ⅰ的状态Q为1，光电脉冲上升沿来到，触发器Ⅱ的状态Q翻转为1，打开三态门，使m_1，m_2，T_c计数器同时计数。T_c减1计数到零即定时时间T_c到，T_c计数器的减法溢出信号置触发器Ⅰ的状态为零，等下一个光电脉冲上升沿到来时触发器Ⅱ的状态Q翻转回0，关闭三态门，停止计数。触发器Ⅱ的$\bar{Q}$端被翻转成高电平，这个上升沿使触发器Ⅲ翻转，其$\bar{Q}$端向CPU发出信号，表明计数完毕请求中断。

微处理机响应中断后执行图七所示的程序，取m_1值和m_2值完成（1）式的计算，得出速度的实测值。

三、速度控制系统的基本结构

采用上述测速方法的微处理机速度控制系统框图如图三所示。



图三　系统框图

系统硬件主要由三部份组成：

1. 主电路：电机，功率放大器。
2. 检测电路：包括电流、速度检测回路。
3. 控制器：Z－80单板机及其接口。

下面对各部份作简单介绍：

主电路：电机采用SYL－5力矩电机：20V，1.8A，500rpm，堵转力矩5000g·cm。

功率放大器采用晶体管放大器满足驱动功率和线性度的要求。

检测电路：速度检测电路（前文已述）。

电流检测电路：由于本实验系统所用电机功率小，电流信号通过在电枢回路串接0.3欧姆电阻而获得经线性组件送至ADC0809。

控制器：采用TP801－B单板机进行控制，时钟频率为1.9936MHZ。系统采样周期由CTC定时中断控制。单板机输出的数字控制信号通过DAC0808与模拟部份接口。

四、系统数学模型及控制算法

加采样开关和零阶保持器后，相当于系统中增加了一个小惯性：$H(S)=1/(1+TS)$

T为采样周期。

系统原始模型如图四所示。

控制算法：

本系统为带电流内环的双环速度控制系统。速度调节和电流调节均采用PI调节，设调节器传递函数为：

$U(S)/E(S)=K_p(T_iS+1)/T_iS$

可以导出控制算法为：

$$\begin{cases} U(n)=D_0e(n)+Q(n-1) \\ Q(n)=U(n)-D_1e(n) \end{cases}$$

其中：$D_0=Kp(1+T/T_i)$　　$D_1=K_p$

（T为采样周期，本系统取T= 10ms）

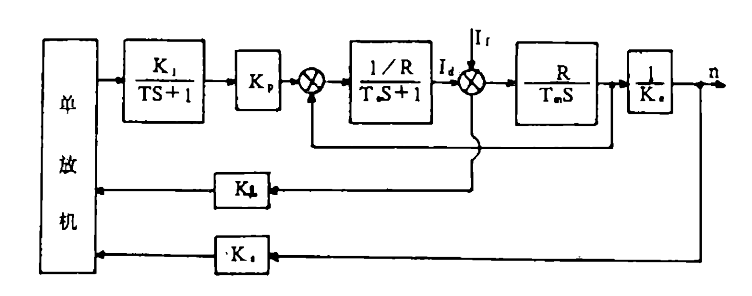
为了保证精度，程序中对上式的运算采用16位的加法和乘法的定点运算。

U(n)—运算结果送D/A　8位

Q(n)—予处理值，16位（低8位是小数）

e(n)—误差值，16位

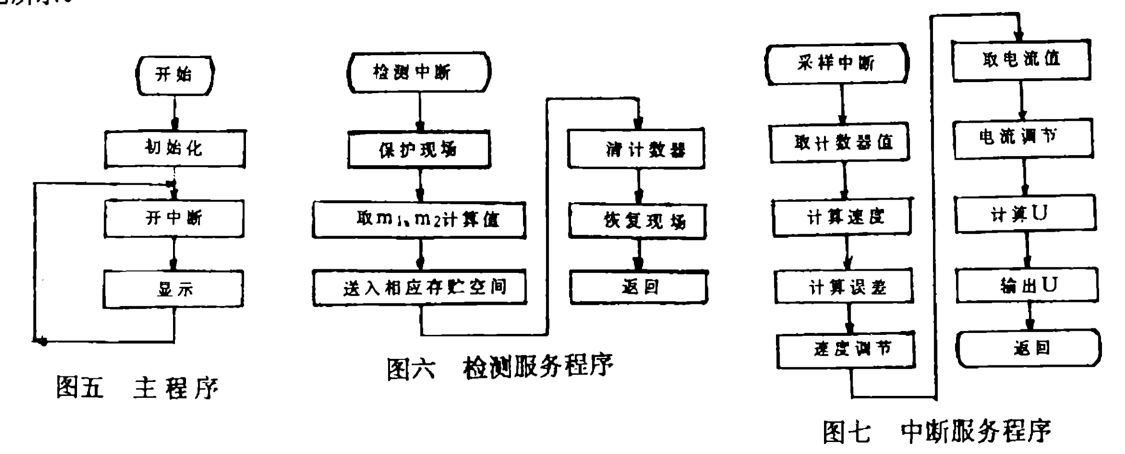
D_0, D_1—系数值，16位小数



图四　原始数学模型

五、程序框图及其简介

本系统的应用程序由主程序、采样中断服务程序和信号检测程序三部份组成。其程序框图分别如图五、六、七所示。



图五　主程序

图六　检测服务程序

图七　中断服务程序

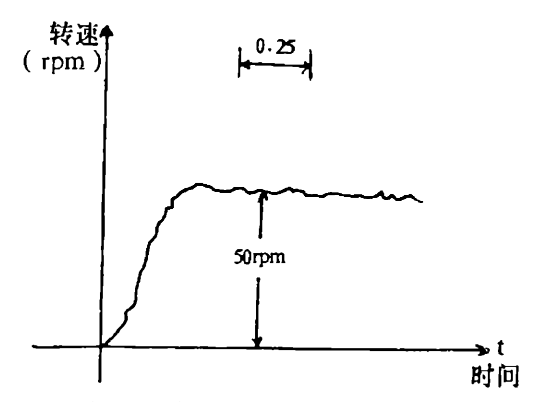
主程序包括初始化程序和显示程序。初始化程序功能为：给内存有关单元清零或送数，选择PIO和CTC的工作方式，确定中断指针，选择中断方式，开中断等。显示程序功能是显示速度、电流等。

中断服务程序：发出定时中断命令；计算转速，完成速度环的PI运算；计算电流偏差，完成电流环的PI运算；输出控制量U。

检测中断服务程序；进行速度检测。

六、实验结果

图八为速度指令阶跃变化时的响应曲线。可以看出采用新的测速方法以微处理机为主体的调速系统具有快速响应与高精度的速度控制性能。



图八　从0到50rpm的阶跃响应

实验中我们对不同速度下的稳态精度进行了测量（连续测量10次取平均值）

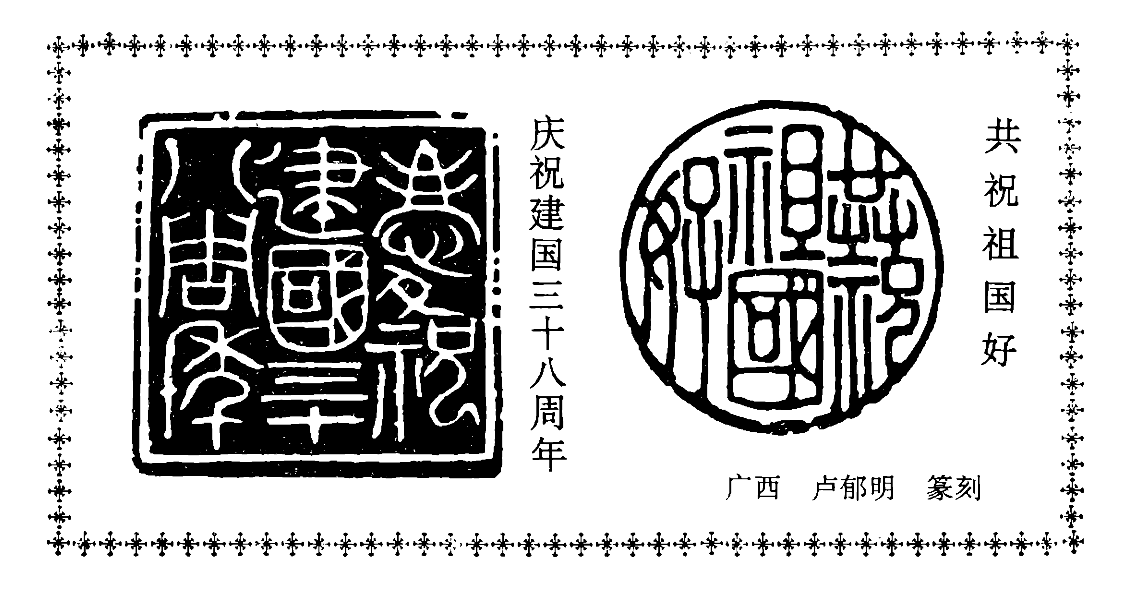
给定速度（r、p、m）	对应的给定频率（Hz）	实测频率（Hz）
5	6	5.97
30	36	35.89
50	60	59.95
100	120	119.91

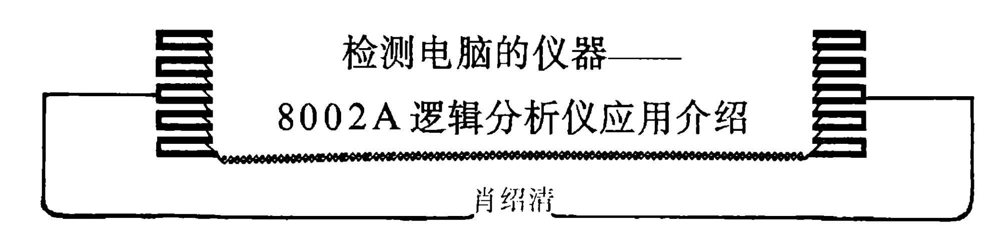
从实验结果可以看出在50～100rpm范围内可以获得优于0.1%的速度控制精度。

结论：（1）新的测速方法是利用检测时间内检测时间与角位移变化的精确值，它可在宽范围内获得精确的实测速度值。

（2）用微处理机来进行快速而精确的速度测量和控制显示了多方面的优越性。

（3）如果采用高精度的光电编码器和高位计数器将可以进一步提高测速精度。





检测电脑的仪器——8002A逻辑分析仪应用介绍

肖绍清

在数字仪器和微电脑广泛应用的今天，如何解决数字仪器（包括电脑产品）在研制、调试、和维修中所遇到的各种问题，如多点信号和非周期性信号的检测，偶发性错误信息的捕捉，在故障发生前后一段时间，被测对象波形和状态的记录和电脑某段程序的追踪与分析等等。作为传统检测工具的示波器是难以做到的，而8002A逻辑分析仪却能解决上述问题，它通过自身微处理器的控制，能准确分析被测信号，查找故障产生的位置和原因，具有测试周期短，效率高的特点，是一种新型、智能化的检测仪器。下面就它的特点和应用作一些介绍：

一．8002A的特点（与传统示波器作比较）：

1. 多输入通道。具有八路数据输入通道，可以同时检测八路被测对象的数字 信息。

2. 具有记忆功能。在八路输入通道中，每路均可记忆256个时钟位的被测信息。

3. 丰富的触发功能。有八路数据可选字触发和十六路地址可选字触发，还有正负跳变的外触发和毛刺（窄脉冲）触发，因而能捕捉一次性被测信号和偶发性的干扰脉冲。加上它有延迟功能（正负时钟延迟和事件延迟），使该仪器可检测触发点“前”（256个时钟位）和“后”（65535个时钟位）的数据信息。

4. 多种显示方式

①时序显字。可同时显示八路被测数据时间图（波形）和八路数据之间的时间的关系。

②沿水平轴扩大四倍八路数据的时序显示

③状态显示。以二进制、八进制、十六进制和ASCII码表示八路被测数据在 一段范围（64位和256位）的状态。

④屏幕上半部的汉字功能显示，通过改变上半部的参数以改变显示方式和内容。

5. 比较功能。利用8002A设有的输入和参考寄存器，可以动态比较两次触发所采集的数据，不相等时可停机保持现场（或不停机加特征显示不相等部分）。

6. 打印输出。可以通过80行打印机打印输出显示器画面的内容（包括文字、波形、数据等一切特征）。

二．在检测数字仪器及电脑产品中的应用

1、分析被测对象的时序波形，以利于调试和查找故障（见图一）图一是用逻辑分析仪对一种数字频率计的四个信号进行检测的结果，通过检测出来的时序波形，可达到：

①便于和产品（频率计）使用说明书介绍信号的情况相比较，以判断四个信号波形的正确性（指每个信号本身及几个信号之间的时间关系），如果那个信号不正确，就从那路入手去寻找原因。

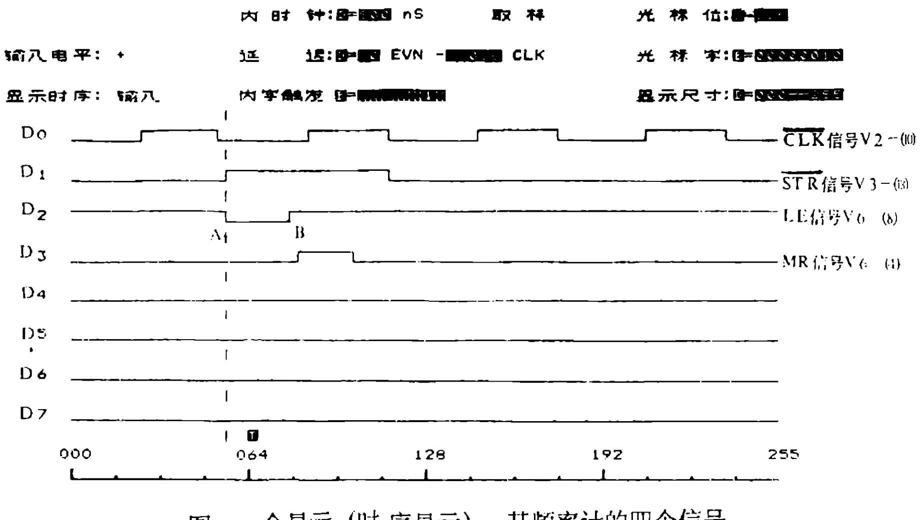
②从图一可知，D1，D2，D3都是非周期性信号，检测时，采用了“内字触发”的方式，当满足D1=1时，即能捕捉到D0到D3。之间的被测信号。

③检测中，选择了时钟负延迟（第56位）方式，当一旦满足了触发条件，在一个画面上显示的是一段范围（256个时钟位）的四个被测信号的时序波形，在这范围中，既包括了触发点以前一段（56个时钟位），也包括了触发点以后一段（200个钟位）的时序波形，如果被测对象故障发生在触发点时刻，则就可以记录出故障发生前后一段时间的波形（也可包括状态）了。

④检测时，我们选择内时钟的周期为500ns，亦即一个光标位等于500ns，若要检测信号D2在AB之间的脉

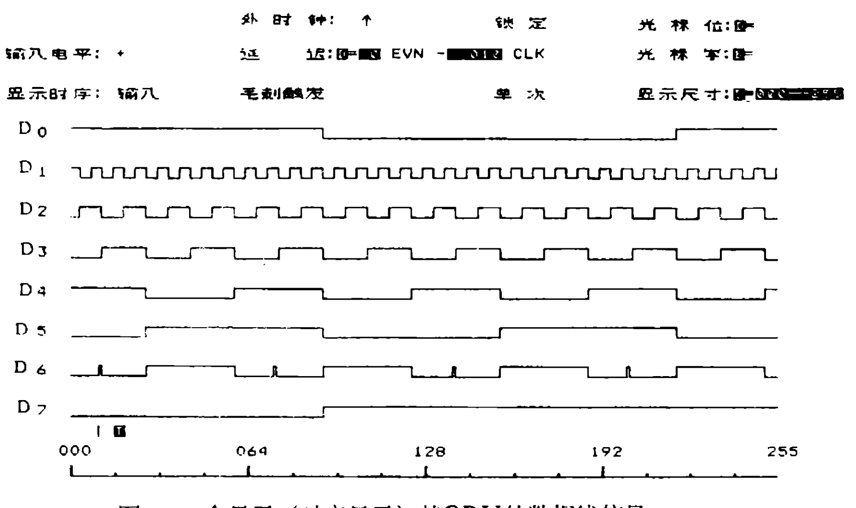
冲宽度，可以通过测量AB段有多少个光标位（通过键盘控制光标从A点移到B点，光标数可在图一上半部的汉字提示“光标位”一栏算出来），例如有34个光标位，则

宽度AB＝34×500ns＝17／μs通过调整电路有关的RC元件，可以改变AB段的脉冲宽度，以满足调试的需要。



图一 全显示（时 序显示），某频率计的四个信号

⑤ 同样方法，当要检测某微电脑CPU的八个数据线的时序波形时，只要把逻辑分析仪八路数据输入线与被测CPU的八个数据出脚（pin）相接，即可测得D0到D7的信号（见图二），由于发现CPU工作不正常，检测时，选择了“单次”和“毛刺触发”方式，触发点选在时钟负延迟第10位，结果发现，在CPU的D6数据线上有周期性的干扰信号（窄脉冲——毛刺），经分析，这是导致CPU工作不正常的原因，一旦毛刺被消除，CPU工作正常。

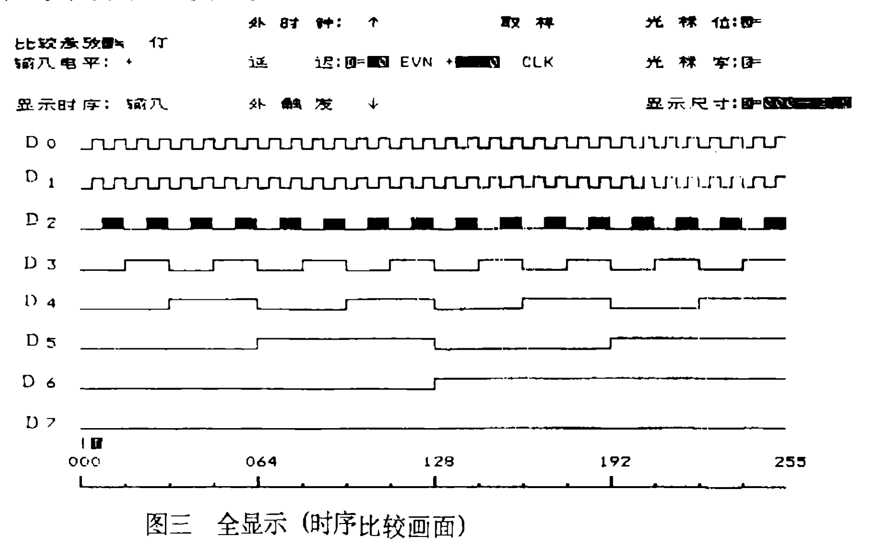


图二 全显示（时序显示）某CPU的数据线信号

2. 动态比较两次检测结果，找出故障之所在（见图三）。

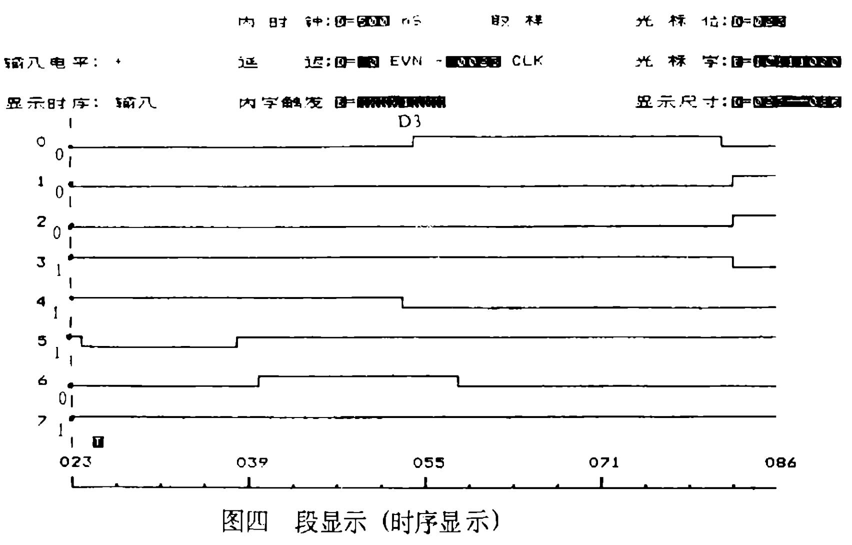
把第一次的检测结果（假定是正确的时序波形）送到8002A的“参考寄存器”存放，把第二次的检测结果（假定是出错的时序波形）送到输入寄存器，通过键盘的控制，将两次信号进行比较，要求在不相等时，把比较的画面停

留在显示器上，从图三看出，D2是不相等部分，以光斑形式显示出来，其余D0，D1，D3到D6是相等部分，这样就分析出第二次检测的D2与第一次D2不同，是造成被测对象发生故障的原因。



图三　全显示（时序比较画面）

3. 利用段显示功能，进一步分析被测对象的时序和状态（见图四、图五）。



图四　段显示（时序显示）

①在图四中，只显示了256个时钟位中的1／4，即第23到86时钟位（共64位）的时序波形（叫做"段显示"，这种显示方式，等于把D0到D6数据线的时序波形扩大了四信，以利于分析。

②见图四，触发点选在时钟负延迟第23位，刚好与段显示的起点重合（请参考图四的汉字提示中"显示尺寸"一栏），因此图四画出的D0到D6数据线时序波形是触发点以后（包括触发点本身）共64个时钟位的信号情况。

③在段显示中，也选择了"内字触发"的方式，当满足D3＝1时，即可触发。且光标也移到第23位，光标是10111000，该光标字只规定了D3＝1的条件，其他如D0到D7都允许在0和1之间变化。

④与图四相对应，图五用二进制和八进制表示D0到D7八条数据线在第23到86时钟位一段的状态，图上第1位的序号是16进制的"17"，相当于10进制的"23"，数据状态为00111000（二进制），相当于070（八进制），

注意的是，由于检测时间有先后，D7从图四的“1”态变成了图五的“0”态，（因为触发条件中没有对D7提出要求，允许其变化）。

内时钟：[illegible] nS　　取样　　光标位：[illegible]

输入电平：+　　延迟：[illegible] EVN -[illegible] CLK　　光标字：[illegible]

显示状态：输入　　内字触发 [illegible]　　显示尺寸：[illegible]

BIT	76543210	OCT.	BIT	76543210	OCT.	BIT	76543210	OCT.	BIT	76543210	OCT.
17	00111000	070	27	00111000	070	37	01101001	151	47	00101001	051
18	00011000	030	28	01111000	170	38	01101001	151	48	00101001	051
19	00011000	030	29	01111000	170	39	00101001	051	49	00101001	051
1A	00011000	030	2A	01111000	170	3A	00101001	051	4A	00101001	051
1B	00011000	030	2B	01111000	170	3B	00101001	051	4B	00101001	051
1C	00011000	030	2C	01111000	170	3C	00101001	051	4C	00101001	051
1D	00011000	030	2D	01111000	170	3D	00101001	051	4D	00101001	051
1E	00011000	030	2E	01111000	170	3E	00101001	051	4E	00101001	051
1F	00011000	030	2F	01111000	170	3F	00101001	051	4F	00101001	051
20	00011000	030	30	01111000	170	40	00101001	051	50	00101001	051
21	00011000	030	31	01111000	170	41	00101001	051	51	00101001	051
22	00011000	030	32	01111000	170	42	00101001	051	52	00100110	046
23	00011000	030	33	01111000	170	43	00101001	051	53	00100110	046
24	00011000	030	34	01101000	150	44	00101001	051	54	00100110	046
25	00011000	030	35	01101001	151	45	00101001	051	55	00100110	046
26	00111000	070	36	01101001	151	46	00101001	051	56	00100110	046

图五　段显示（状态显示）

4.用状态（16进制）显示电脑CPU的某一段程序（例如监控程序或子程序等）以便于追踪和分析（见图六）。

在图六中，选择了“外字触发”的方式，即将CPU的十六条地址线作为触发条件，例如选其触发字为0100（16进制），当满足条件时，逻辑分析仪就能捕捉到以0100地址为起点到01FF的一段程序（一幅画面，对应256位），当按一下“单次”键时，又换另一幅“状态”画面，（是紧接着上面地址，从0200到02FF的一段程序），如此类推，就可以对相当长的一段程序进行追踪和分析。如果进一步选择事件（EVN）延迟，还可以捕捉到多重的子程序，以利于对程序的调试和修改及电脑软件功能的开发。

外时钟：↑　　取样　　光标位：[illegible]

输入电平：+　　延迟：[illegible] EVN +[illegible] CLK　　光标字：[illegible]

显示状态：输入　　外字触发[illegible]　　显示尺寸：[illegible]

DD	2D	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E
21	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00
A6	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB
07	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20
DD	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA
19	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D
DD	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E
7E	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00
00	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB
7F	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20
D3	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA
88	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D
78	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BL	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E
D3	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00
8C	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB	3E	FA	BB
1E	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20	00	1D	20

图六　全显示（状态显示一程序）

第十二届海洋奖入选题目及作者

1. 编程：试用一行程序排序。

(北京四中高一　林 休)

2. 一个四位数，它等于它的四个数字之和的四次方。编一个BASIC程序，求出这个特殊的四位数。

(四川省成都市第五中学初二　陈　皓)

3. 不用开方的符号“∧”对一个正数A进行开N次方，其中A、N由键盘输入。

(福建省龙海一中高二　谢龙泉)

4. 用计算机在下式□中填入加减号使等式成立：

1□2□3□4□5□6□7□8□9□=9

(山东省滕县一中　赵　伟)

5. 请编一程序，让用户输入一正整数N，然后打印出2N+1的幻方，即在$(2N+1)^2$格内填入1－$(2N+1)^2$，使得方阵横竖、对角线上数字之和都相同，要求程序不能多于一行。例如当N=2时结果如下：

15	8	1	24	17
16	14	7	5	23
22	20	13	6	4
3	21	19	12	10
9	2	25	18	11

(湖北省襄樊市第四中学高二　钟巨航)

6. 输入一个自然数，要求计算机输出质因数分解结果。

如：25=5×5×1

12=2×3×2×1

(新疆石油局克拉玛依市设计院研究所　陆喜)

7. 趣味游戏

用1、2、3代表剪刀、锤子、包袱，根据“锤子砸剪刀、剪刀剪包袱、包袱包锤子”的胜负规则，用一行BASIC语句编一个计算机与人玩游戏的程序。设人赢后得一分，输后失一分，平局不得不失，要求计算机能输出每一次的游戏结果及人的总得分。

(西安市二炮工程学院16队　李正生)

8. 请在APPLE II高清晰度绘图下，根据输入的坐标及频比等作出“李萨如”波形。要求能反映各个频比下的各种状态的波形。

(江苏省淮阳市驾驶室厂　解　瑛)

9. 有函数f（x，y）（x，y均为正整数），定义：

(1) f（0，y）=y+1；

(2) f（x，0）=f（x－1，1）；

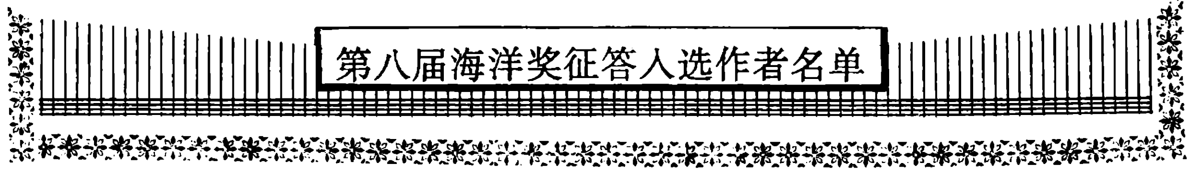
(3) f（x，y）=f（x－1），f（x，y－1），（其它情形）

试编写一个BASIC程序，求f（x，y）。

(浙江省鄞县中学高三　毛宇明)

10. 在所有由1－9这九个数字既不重复也不遗漏地组成的九位数中，有不少是平方数。请你编一个程序求出这些平方数中最大的一个和最小的一个。

(广东省梅县市东山中学高一　张伟军)



编者：本届征答难度较大，我们选出其中5名佼佼者作为本届征答入选者。为鼓励他们的拼搏精神。每人奖励磁盘4片。希望他们和广大读者继续踊跃参加征题征答活动。把“有奖专栏”办得更加生动活泼。

本期首先发表李钧的作品，其余的以后陆续发表。

黄海华　浙江省杭州市体中高一计算机班

庄　群　浙江省嘉兴市第一中学

李永前　浙江师范大学数学系831班

李　钧　安徽省马鞍山华东冶金学院

郎加夫　吉林省珲春县一中二年（3）班

第八届海洋奖征答选

编程打印如下图形：鼠、牛、虎、兔、龙、蛇、马、羊、猴、鸡、狗、猪。要求：每一程序打印一种动物，程序尽量简短。

程序说明：本程序在PC－1500上通过，绘图：CE－150打印机。

1.功能：产生十二生肖图。既可一次连续画出十二幅生肖图，也可从中选画几幅。每幅还有旋转、镜像、选色功能。

2.主要变量：

①数组A（12）：记录每幅图的坐标对的数目。

②V1、V2、V3、V4：V1、V2是机器坐标X轴的最大范围（0－210）。V3、V4是Y轴最大范围（0－210）。

③W1、W2、W3、W4：W1、W2是用户X轴坐标最大范围（－20－20）。W3、W4是Y轴最大范围（—20，20）

④A1、B1、A2、B2：用户坐标轴换成机器坐标的比例系数。

⑤X、Y、W：X、Y是用户坐标值，W是控制打印机抬、落笔值（0：落笔，9：抬笔）。

⑥X1、Y1：X、Y经转换后所成的机器坐标值。

⑦P、N：在选画功能下，P是所画第一幅图的编号（1－12）、N是画图个数（1－12）。

4.程序主要语句：

25－26句：计算用户窗口（W1－W4）转换成系统窗口（V1－V4）的比例系数。

30句：　选择连画选画功能。

40－45句：在选画功能下输入P、N值。

54句：　当P≠1时，空读第一幅到第（P－1）幅的坐标对（X、Y、W）以便从第P幅开始画。

55－115句：循环画生肖图。

60句：　选择旋转功能。

70句：　在旋转功能下输入旋转角度。

80句：　选择颜色。

100句：　当旋转时计算旋转后坐标值。

105句：　镜像时转换成镜像坐标。

110句：　把用户坐标（X，Y）转换成机器坐标（X1，Y1），在W值控制下画线。

120－258句：十二生肖画的坐标对值（X，Y，W）。当W＝－1时一幅画结束。

```
  5:RESTORE :DIM A(12):FOR I=1TO 12:
    READ A(I):NEXT I
 10:V1=0:V2=210:V3=0:V4=210
 20:W1=-20:W2=20:W3=-20:W4=20
 25:A1=(V1-V2)/(W2-W1):B1=(V1*W2-V2*
    W1)/(W2-W1)
 26:A2=(V4-V3)/(W4-W3):B2=(V3*W4-V4*
    W3)/(W4-W3)
 30:INPUT "DO YOU WANT ALL(Y/N)?";D$
 35:IF D$="Y"THEN LET N=12:GOTO 55
 40:INPUT "NO. OF THE FRIST PICTURE:
    ";P
 45:INPUT "HOW MANY PICTURES:";N
 50:IF P+N>13THEN PRINT "INPUT ERROR
    .AGAIN!":GOTO 40
 52:IF P=1THEN 55
 54:FOR J=1TO (P-1):FOR I=1TO A(J):
    READ X,Y,W:NEXT I:NEXT J
 55:FOR I=1TO N:TEXT :LF 11:GRAPH :
    SORGN
 60:INPUT "DO YOU WANT CRICLE(Y/N)?"
    ;C$
 65:IF C$="N"THEN 75
 70:INPUT "THE ANGLE(DEGREE):";AG
 75:INPUT "IT IS MIRROR-IMAGE(Y/N)?"
    ;M$
 80:INPUT "COLOR(0--3):";C:COLOR C
 90:READ X,Y,W:IF W=-1THEN 115
100:IF C$="Y"THEN LET X0=X:Y0=Y:X=X0
    *COS (AG)-Y0*SIN (AG):Y=X0*SIN (
    AG)+Y0*COS (AG)
105:IF M$="Y"THEN LET X=-X
110:X1=X*A1+B1:Y1=Y*A2+B2:LINE -(X1,
    Y1),W:GOTO 90
115:LINE -(0,0),9:NEXT I
120:DATA 55,63,81,62,75,53,64,65,60,
    54,52,60
130:DATA -7,3,9,-12,1,0,-14,1,0,-12,
    0,0,-13,0,0,-7,-1,0
131:DATA -10,-3,0,-9,-4,0,-7,-3,0,0,
    -3,0,7,-4,0,5,-6,0
132:DATA 6,-7,0,9,-3,0,13,-4,0,15,0,
    0,19,1,0,18,5,0
133:DATA 14,0,0,12,7,0,16,1,9,14,2,0
    ,12,4,0,10,4,0
134:DATA 3,2,0,-4,2,0,-4,3,0,-3,4,0,
    -3,6,0,-4,7,0
135:DATA -7,7,0,-8,5,0,-7,3,0,-8,6,9
    ,-9,7,0,-11,6,0
136:DATA -11,5,0,-9,2,0,-15,3,9,-14,
    1,0,-16,2,0,-15,-2,9
137:DATA -13,0,0,-14,-2,0,-8,1,9,-9,
    1,0,-9,0,0,-8,1,0
138:DATA -8,-1,9,-11,-2,0,-10,-3,0,6
    ,-3,9,4,-5,0,6,-5,0
139:DATA 0,0,-1
140:DATA -13,4,9,-14,3,0,-15,4,0,-15
    ,5,0,-14,5,0,-12,7,0
141:DATA -10,7,0,-9,6,0,-7,6,0,-6,7,
    0,-4,7,0,5,4,0
142:DATA 12,4,0,14,2,0,13,-3,0,14,-6
    ,0,14,-9,0,12,-9,0
143:DATA 13,-6,0,9,-3,0,5,-4,0,2,-5,
    0,-5,-4,0,-7,-9,0
144:DATA -8,-8,0,-7,-5,0,-11,-2,0,-1
    0,2,0,-12,2,0,-13,3,0
145:DATA -10,5,9,-11,5,0,-11,4,0,-10
    ,5,0,-11,7,9,-12,0,0
146:DATA -10,0,0,-10,7,9,-10,0,0,-12
    ,9,0,-9,9,0,-9,6,0
147:DATA -8,6,9,-6,4,0,-8,4,0,-9,5,0
    ,-8,6,0,-9,-3,9
148:DATA -11,-7,0,-10,-8,0,-8,-4,0,6
    ,-4,9,9,-6,0,0,-8,0
149:DATA 10,-8,0,11,-6,0,0,-3,0,13,2
    ,9,11,-1,0,17,-4,0
150:DATA 16,-2,0,15,-3,0,0,0,-1
151:DATA -10,6,9,-9,0,0,-10,9,0,-12,
    0,0,-15,0,0,-16,7,0
152:DATA -16,5,0,-14,5,0,-13,4,0,-15
    ,3,0,-14,2,0,-12,3,0
153:DATA -11,2,0,-11,-1,0,-7,-4,0,-5
    ,-4,9,-8,-5,0,-10,-8,0
154:DATA -8,-10,0,-7,-8,0,-7,-7,0,-3
    ,-7,0,0,-8,0,4,-5,0
155:DATA 10,-2,0,7,0,9,10,-2,0,11,-1
    ,0,13,-2,0,15,-2,0
156:DATA 14,-5,0,15,-6,0,16,-6,0,19,
    -1,0,18,0,0,15,0,0
157:DATA 13,4,0,15,4,0,16,5,0,16,0,0
    ,17,7,0,17,5,0
158:DATA 18,4,0,18,7,0,17,9,0,16,9,0
    ,15,0,0,15,5,0
159:DATA 10,7,0,2,2,0,-3,1,0,-8,6,0,
    -10,6,0,-11,0,9
160:DATA -12,10,0,-12,0,0,-11,7,9,-1
    3,7,0,-13,6,0,-11,7,0
161:DATA -16,7,9,-17,0,0,-16,7,9,-18
    ,7,0,-16,7,9,-17,6,0
162:DATA -14,5,9,-14.5,4,0,-16,5,0,-
    11,-2,9,-14,-1,0,-16,-4,0
163:DATA -15,-5,0,-13,-3,0,-7,-4,0,6
    ,-4,9,6,-7,0,9,-6,0
164:DATA 0,-5,0,9,-2,0,0,0,-1
165:DATA -8,-2,9,-10,-2,0,-12,1,0,-1
    0,3,0,-7,3,0,-6,2,0
166:DATA -5,3,0,-4,7,0,-2,5,0,-3,3,0
    ,-5,2,0,-6,1,0
167:DATA -2,0,0,5,5,0,9,5,0,0,7,0,0,
    9,0,10,7,0
168:DATA 10,5,0,12,4,0,13,2,0,15,2,0
    ,18,7,0,19,7,0
169:DATA 19,6.5,0,17,2,0,16,2,0,14,0
    ,0,11,-1,0,0,1,0
170:DATA 9,0,9,6,-2,0,0,-5,0,-3,-5,0
    ,-5,-4,0,-8,-4,0
171:DATA -11,-6,0,-11,-6,0,-11,-5,0,
    -6,-1,0,-10,-5,9,-11,-4,0
172:DATA -9,-2,0,-10,-1,9,-12,-1,0,-
    12,-2,9,-11,-1,0,-8,3,9
173:DATA -7,4,0,-8,7,0,-7,0,0,-6,5,0
    ,-7,2,0,12,4,9
174:DATA 17,5,0,13,3,9,16,4,0,-8,1,9
    ,-9,1,0,-9,0.5,0
175:DATA -8,1,0,0,0,-1
176:DATA -10,6,9,-8,5,0,-10,5,0,-7,3
    ,0,-11,2,0,-10,-1,0
177:DATA -8,1,0,-8,0,0,-5,3,0,-5,1,0
    ,-1,7,0,-3,3,0
178:DATA 2,0,0,2,6,0,5,9,0,5,0,0,0,7
    ,0,6,7,0
179:DATA 9,3,0,7,3,0,10,0,0,13,3,0,1
    3,1,0,15,5,0
180:DATA 14,7,0,15,6,0,14,10,0,16,0,
    0,17,10,0,18,5,0
181:DATA 16,-1,0,14,-2,0,17,-4,0,13,
    -7,0,15,-4,0,13,-3,0
182:DATA 10,-4,0,7,-2,0,5,0,0,3,3,0,
    -1,0,0,-6,-6,0
183:DATA -9,-5,0,-10,-6,0,-9,-0,0,-1
    1,-7,0,-15,-7,0,-10,-5,0
184:DATA -13,-5,0,-15,0,0,-14,4,0,-1
    6,0,0,-15,0,0,-13,6,0
185:DATA -13,9,0,-12,9,0,-10,6,0,-13
    ,6,9,-15,10,0,10,-4,9
186:DATA 9,-5,0,10,-6,0,6,-5,0,0,-5,
    0,9,-4,0,-15,1,9
187:DATA -17,4,0,-16,1,0,-17,0,0,-15
    ,0,0,-12,4,9,-11,4,0
188:DATA -11,3,0,-12,4,0,0,0,-1
189:DATA -1,0,9,-4,0,0,-8,0.5,0,-13,
    0,0,-15,1,0,-12,2,0
190:DATA -15,3,0,-12,4,0,-5,1,0,3,3,
    0,5,3,0,9,0,0
191:DATA 10,-3,0,6,-7,0,3,-8,0,0,-8,
    0,-4,-4,0,-1,1,0
```

```
192:DATA 5,1,0,8,-2,0,0,-4,0,6,-6,0,
     3,-7,0,-2,-5,0
193:DATA -2,-2,0,0,-1,0,5,0,0,6,-2,0
     ,6,-4,0,5,-5,0
194:DATA 1,-5,0,0,-4,0,1,-2,0,5,-2,0
     ,6,-3,0,4,-2,9
195:DATA 6,-4,0,10,-3,9,11,-3,0,12,-
     1,0,11,1,0,13,-2,0
196:DATA 12,-4,0,9,-4,0,-13,2,9,-17,
     2,0,-18,2,9,-17,3,0
197:DATA -12,3,9,-11,3,0,-12,2,0,-12
     ,3,0,0,0,-1
198:DATA -1,4,9,4,3,0,-1,6,0,1,7,0,-
     4,8,0,-1,9,0
199:DATA -8,8,0,-6,10,0,-10,9,0,-16,
     4,0,-15.5,3.5,0,-14,4,0,-15,3,0
200:DATA -13.5,2.5,0,-9,4,0,-7,-1,0,
     -5,-2,0,-9,-3,0,-6,-7,0
201:DATA -3,-7,0,-3,-6,0,-5,-6,0,-7,
     -4,0,-7,-3,0,-4,-3,0
202:DATA -2,-2,0,-3,-3,9,-1,-4,0,2,-
     4,0,5,-3,0,5,-2,9
203:DATA 5,-3,0,7,-6,0,20,-8,0,20,-7
     ,0,14,-4.5,0,13.5,-5,0
204:DATA 12,-3,0,14,0,0,14,1,0,18,1,
     0,20,5,0,15,9,0,15,7,0,13,7,0
205:DATA 18,5,0,16,3,0,13,3,0,11,4,0
     ,0,3,0,-7,8,0
206:DATA -9,7,0,-7,-1,9,-10,-3,0,-9,
     -5,0,-7,-6,0,-10,6.3,9
207:DATA -11,6.3,0,-11,5.3,0,-10,6.3
     ,0,17,-5,9,19,-5,0,19,-6,0,0,0,-
     1
208:DATA -8,5,9,1,3,0,8,5,0,10,5,0,1
     2,7,0,12,2,0,12,4,0
209:DATA 14,-1,0,14,-3,0,17,-6,0,20,
     -7,0,20,-8,0,11,-5,0
210:DATA 8,-2,0,-1,-6,0,-3,-3,0,-2,-
     4,9,-4,-5,0,-11,-3,0
211:DATA -13,-3,0,-13,-4,0,-8,-6,0,-
     8,-8,0,-15,-4,0,-15,-2,0
212:DATA -8,-2,0,-7,-1,0,-8,1,0,-8,-
     1,0,-9,-1,0,-10,0,0,-10,-2,0
213:DATA -14,1,0,-14,3,0,-13,4,0,-11
     ,5,0,-8,5,0,-14,3,9,-16,3,0
214:DATA -18,5,0,-16,7,0,-14,7,0,-13
     ,5,0,-15,6,0,-16,4.5,0
215:DATA -13.5,4.5,0,14,-3,9,19,-5,0
     ,19,-6,0,14,-4,0,-8,-4,9
216:DATA -11.5,-4.8,0,-7.5,-5,9,-11,
     -5,0,-9.8,-5.7,9,-9,-5,0,-9,-6,0
217:DATA -11,3,9,-12,3,0,-12,2,0,-11
     ,3,0,-14,2,9,-15,1,0,-15.3,0,0,0
     ,-1
218:DATA 5,7,9,8,7,0,5,2,0,4,2,0,2,7
     ,0,5,7,0
219:DATA 5,6,9,6,6,0,5,5,0,5,6,0,3,6
     ,9,4,6,0
220:DATA 4,5,0,3,6,0,4,3,9,5,3,0,1,3
     ,9,0,7,0
221:DATA 5,9,0,9,7,0,9,3,0,8,2,0,5,-
     2,0,2,-3,0
222:DATA 2,-1,9,2,-3,0,4,-8,0,3,-8,0
     ,-1,-2,0,-1,1,0
223:DATA 1,-4,9,-3,-4,0,-7,-3,0,-6,0
     ,9,-7,-4,0,-13,-6,0
224:DATA -9,-8,0,-10,-9,0,-15,-7,0,-
     12,-4,0,-12,0,0,-5,-4,9
225:DATA -8,-6,0,-10,-6,0,-8,-7,0,-9
     ,-8,0,-17,1,9,-19,-2,0
226:DATA -18,-4,0,-16,-4,0,-9,4,0,-4
     ,3,0,0,5,0,8,2,9
227:DATA 7,-2,0,10,-7,0,9,-8,0,6,-4,
     0,6,-2,0,0,0,-1
228:DATA -15,4,9,-13,5,0,-12,6,0,-13
     ,9,0,-9,8,0,-8,9,0
229:DATA -7,6,0,-10,6,0,-7,4,0,0,3,0
     ,8,6,0,10,6,0
230:DATA 16,1,0,13,2,0,16,-4,0,14,-2
     ,0,14,-6,0,8,-1,0
231:DATA 9,-3,9,5,-2,0,1,-2,0,-1,0,0
     ,5,-2,9,5,-4,0
232:DATA 4,-5,0,7,-6,0,3,-8,0,4,-6,0
     ,3,-4,0,-2,-5,0
233:DATA -3,-7,0,-2,-8,0,-6,-9,0,-4,
     -7,0,-3,-5,0,-4,-3,0
234:DATA -7,-2,0,-8,0,0,-10,0,0,-11,
     3,0,-12,2,0,-13,3,0
235:DATA -13,4,0,-15,4,0,-12,6,9,-10
     ,6,0,-13,4,9,-11,3,0
236:DATA -12,5,9,-11,5,0,-11,4,0,-12
     ,4,0,-12,5,0,0,0,-1
237:DATA -14,7,9,-14,5,0,-16,4,0,-16
     ,7,0,-13,9,0,-11,8,0
238:DATA -10,9,0,-9,7,0,-11,7,0,-11,
     6,0,-9,4,0
239:DATA -9,4,9,-6,3,0,0,6,0,14,2,0,
     17,-5,0,19,-7,0
240:DATA 12,1,9,13,0,0,12,-3,0,14,-7
     ,0,13,-10,0,12,-10,0
241:DATA 13,-7,0,10,-3,0,11,3,9,12,1
     ,0,10,-3,0,10,-6,0
245:DATA 7,-9,0,6,-9,0,9,-5,0,6,0,0,
     6,2,0
246:DATA 6,0,9,-4,-4,0,-6,-3,0,-9,-5
     ,0,-11,-10,0,-12,-10,0
247:DATA -10,-5,0,-7,-2,0,-10,-1,0,-
     14,5,0,-5,-4,9,-5,-8,0
248:DATA -6,-9,0,-7,-9,0,-8,-8,0,-6,
     -5,0,-7,-4,0,0,0,-1
249:DATA -8,-4,9,-10,-4,0,-14,-1,0,-
     14.5,-2,0,-17.5,2.5,0,-16,3,0
250:DATA -14,1,0,-14,3,0,-13,5,0,-14
     ,7,0,-12,6,0,-13,9,0
251:DATA -10,6,0,-7,7,0,0,5,0,10,8,0
     ,15,5,0,16,0,0
252:DATA 11,-5,0,8,-6,0,10,-5,9,5,-9
     ,0,2,-9,0,5,-5,0
253:DATA 4,-3,0,5,0,0,5,-6,9,0,-6,0,
     -2,-5,0,-3,-2,9
254:DATA -2,-4,0,-2,-8,0,-4,-10,0,-6
     ,-10,0,-5,-7,0,-8,-3,0
255:DATA 15,0,9,14,-6,0,15,-7,0,13,-
     10,0,11,-10,0,12,-8,0
256:DATA 10,-6,0,-11,-4,9,-12,-6,0,-
     10,-9,0,-9,-7,0,-10,-6,0
257:DATA -8,-4,0,-13,3,9,-12,1,0,-11
     ,2,0,-13,3,0,15,5,9
258:DATA 16,6,0,17,5,0,20,6,0,17,4,0
     ,15,4,0,0,0,-1
260:END
```

Prolog语言的菜单选择

北京海军装备论证研究中心舰船所　李耀华

人工智能语言Prolog在数据库／知识库管理，自然语言理解，专家系统等方面有着广泛的应用。Prolog语言易学易用，用Prolog语言编写程序，往往非常简便、灵活，是其它程序设计语言无法比拟的。

例如，利用micro－prolog语言（1984年 3.1版本，可在微机上运行）编写菜单程序，可以不受子程序嵌套的限制，编写起来简便易续。下面的程序即可实现三层菜单选择。

```
((run prompt)
(PP 电路故障 ? ................1)
(PP 机械故障 ? ................2)
(R X)
(sel-2 X)
(R Y)
(sel-3 X Y)
(R Z)
(case X Y Z)
((sel-2 1)
(PP 没有输出 ? ................1)
(PP 逻辑错误 ? ..............2))
((sel-2 2)
(PP 异常响声 ? ................1)
(PP 异常振动 ? ..............2))
((sel-3 1 1)
(PP 电压为零 ? ................1)
(PP 电流过大 ? ..............2))
((sel-3 1 2)
(PP 或门故障 ? ................1)
(PP 与门故障 ? ..............2))
((sel-3 2 1)
(PP 尖叫声 ? ..................1)
(PP 隆隆声 ? .................2))
((sel-3 2 2)
(PP 周期振动 ? ................1)
(PP 轻微振动 ? ..............2))
```

程序中，谓词run定义了菜单程序，内部谓词公式（PP t_1 t_2.... t_k在屏幕上显示t_1 t_2.... t_k序列，而内部谓词公式（RX）从键盘读入X的值。在micro－prolog状态下敲入run prompt后，计算机即显示第一层菜单，询问用户是电路故障还是机械故障，然后等待用户选择（即读入X）。根据X的输入值，匹配（sel－2X），即显示第二层菜单，并等待输入Y,再根据已输入的X和Y匹配（sel－3 X Y），进入第三层菜单。依此类推，可以进入任意多层的菜单选择。最后，调用谓词公式（caseX Y Z）时，即可根据给定的输入选择X、Y、Z进入某一状态（可看作是某一子程序）。

例如，假设我们有如下的数据库：

```
((case 1 1 1)
(PP 检查电源 ! ))
((case 1 1 2)
(PP 电路短路 ! ))
((case 1 2 1)
(PP 更换或门 ! ))
((case 1 2 2)
(PP 更换与门 ! ))
      :
      :
      :
```

则当我们依次输入X＝1, Y＝1, Z＝1时，屏幕上即显示出：检查电源!若输入X＝1, Y＝2, Z＝1则屏幕上显示：更换或门!

实际上，上述菜单程序配上适当的数据库／知识库即可成为一个简单的故障诊断专家系统。由此看出，利用prolog语言实现的菜单选择程序很灵活，对于编制某些管理程序和实现对数据库／知识库的查询非常方便，易于在实际中使用。

关于CC-DOS汉字打印驱动程序的一些修改

福建省南平市计委计算站　左新田

一、引言

CC—DOS是目前国内IBM—PC机上比较流行的汉字操作系统。在该系统下的汉字打印驱动程序（以下简称打印程序）种类比较多，但通常使用的基本上可以分为二类，一类是能打印16种字型（即A～P），另一类是能打印3种字型的。这两类打印程序普遍都存在一些不够完善的地方。主要表现在二个方面：一是打印表格的质量不高，打印出来的表格竖线不是实线而是虚线；二是对于能打印16种字型的打印程序，汉字与字符的比例过于划一，造成A型汉字对应的字符太小，给用户使用带来不便。

本人去年根据一些用户的要求，对LQ1500，FX—100，TH2100，M2024，NK3824打印机上的打印程序进行分析和修改，比较满意解决上述句题。

二、问题的原因和解决的方法

造成打印表格质量不高的原因有二个方面，一是为了避免打印汉字上、下行连在一起，每个打印汉字上方都有意留一些空白间隔（I型字除外），比如A型汉字，对24针打印机来说，前面8针都是打印空白，后16针才用来打印字模；二是正常换行都是按1/6英寸间隔，这也给行与行之间留了一定的间隔，因此表格竖的方向就连不成实线。

要解决这个问题，也就是要解决：既能保持正常的换行间隔，又能在打印表格时自动压缩行间隔。在分析程序中我们看到，每打印一行后程序中都要重新设置一下1/6英寸的行间隔，因此我们可以利用这段程序进行修改，在程序中只要增加几条指令，先判别当前是否表格打印，是则选择小于1/6英寸的行间隔（各种打印机都有能够控制行间隔的控制代码）。否则恢复正常换行间隔，而表格打印标志可以在机内码转换字模地址子程序中设置，只要当前机内码是九区表格符，则设置表格打印标志。

造成A型字符太小的原因是，能打印16种字型的打印程序，把汉字与字符都统一在图形方式打印，而且汉字与字符的比例都统一按1/4，A型汉字是最小的一种汉字，因此相应的字符就更小了。

要解决这个问题，只有单独放大A型字符与汉字的比例。通过分析程序我们看到，凡是要打印的汉字与字符都是先把字模转换成打印数据，然后判别当前是哪一类字型打印，是A，B型字打印，则直接把打印数据送打印数据缓冲区，是C，D型字则放大一倍再送打印数据输出缓冲区。由此可见，只要我们把A型字符按C，D型字符处理，就能达到A型字符纵向放大一倍目的。（即A型字符与汉字等高）

三、修改前后流程图

以下我们将以能够打印16种字型的打印程序LQ1500·EXE为例，给出该程序三个要修改地方修改前后的流程图。

（一）修改机内码转换字模地址子程序，在里面增加设置进入表格打印标志。

1·修改前：　　　　2·修改后：

（二）修改输出打印数据缓冲区内容后重新设置1 ／6 英寸行间隔段，使之能自动压缩行间隔：

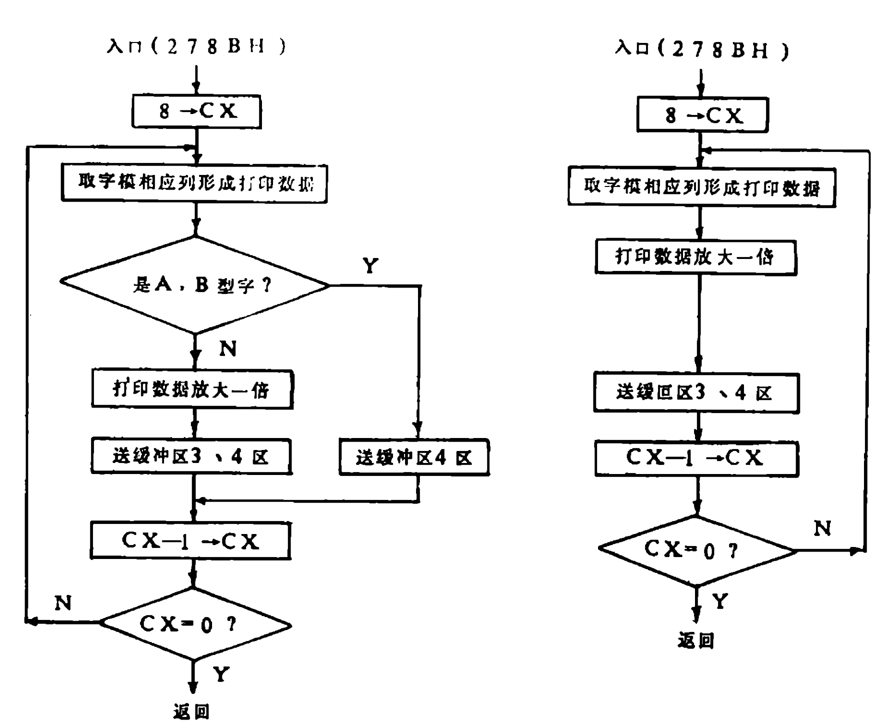
1 · 修改前　　　　　　　　　　　　2 · 修改后：

入口（27B9H）
输出打印数据缓冲区内容
重新设置1 ／6 行间隔
清缓冲区全φ
返回

入口（27B9H）
输出打印数据缓冲区内容
表格打印？
N
Y
设置小于1 ／6 行间隔

（三）修改字符字模转换打印数据子程序，使之A型字符打印时放大一倍，与汉字等高。

1 · 修改前：　　　　　　　　　　　　2 · 修改后：



另外还需修改倒写A型字符转换打印数据子程序，地址在2 7 A3 H，修改方法同上。

四、修改步骤

1．把盘上要修改的LQ1500．exe文件改名为LQ1500。具体操作如下：

A>ren lq1500．exe lq1500 [回车]

2．用debug程序把LQ1500程序读到内存准备修改。具体操作如下：

C>DEBUG A：LQ1500 [回车]

3．在debug状态下，用汇编命令A把修改增加的程序放在INT27之后第2字节开始位置。具体操作如下：

```
-A2CD4 [回车]
2CD4  CMP   DH，29；九区国标吗?
2CD7  JNZ   2CE1；不转
2CD9  MOV   DH，26；是改六区
2CDB  CS：
2CDC  OR  BYTE  PTR [29D3]，02；置表格打印标志
2CE1  RET
2CE2  TEST  BYTE  PTR [29D3]，02；判是否表格打印
2CE7  JZ  2CEB
2CE9  MOV  AL，10；是指16／180英寸行间隔（即压缩行间隔）
2CEB  CALL  268D
2CEE  MOV  BYTE  PTR [29D3]，00；清标志
2CF3  MOV  AL，OA  换行
2CF5  CALL  268D，
2CF8  RET
2CF9  PUSH  DX
2CFA  PUSH  DS
2CFB  PUSH  ES
2CFC  POP   DS
2CFD  JMP        2A3D
```

4．修改2971程序段。因LQ1500．exe改为LQ1500后，用debug程序读入内存后，相应位置移动300H，如原为2971现修改位置就在2C71处。（以下情况相同）操作如下：

```
-A2C71 [回车]
2C71  PUSH  AX
2C72  CALL  2CD4
2C75  NOP
2C76  CMP   DH，30
```

5．修改27F4程序段

```
-A2AF4 [回车]
2AF4  MOV   AL，33   ；置n／180行间隔
2AF6  CALL  268D
2AF9  MOV   AL，1E
```

置1／6英寸行间隔参数 ∵n＝30 ∴ $\frac{30}{180}=\frac{1}{6}$

```
2AFB  CALL  2CE2
2AFE  MOV   AX，0000  ；请输出打印数据缓冲区。
2B01  MOV   CX，1100
2B04  MOV   DI，0115
2B07  REPZ
2B08  STOSW
```

6．修改279B和27AF两个地方

-A2A9B [回车]	-A2AAF [回车]
2A9B CALL 2CF9	2AAF CALL 2CF9
2A9E LOOP 2A8E	2AB2 DEC DH
2AAO JMP 29D7	2AB4 JNZ 2AA5
	2AB6 JMP 29D7

7．修改29CD处

```
-A2CCD [回车]
2CCD  ADD  DX，203 [回车]
```

8．写盘操作

```
-rcx      [回车]
CX  2B00
：2C00      ；修改程序长度
-W  [回车]  ；写盘
Writing 2c00 bytes
-Q  [回车]      ；退出debug返回DOS
```

9．把LQ1500文件名改回来，即重新改为LQ1500．EXE。到此全部修改结束。

五、结束语

尽管CC—DOS下汉字打印程序种类很多，但按其设计思想和内部结构，基本上也分为前面所说的二类。同类的打印程序之间差别很小，仅仅是

不同 的打印程序控制代码不同， 还有不同针数的打印机，输出打印数据缓冲区内容的次数不同，但这不影响我们的修改思想和方法。因此只要掌握其中一种修改方法，其它都可以触类旁通。

至于不同类型的打印程序，尽管设计思想和内部结构不同，但机内码转换字模地址子程序，以及打印一行后须换行处理都是一样的。因此我们所介绍的修改思想和方法同样适用。本人曾按此法对M 2 0 2 4 打印机上只能打印3 种字型的打印程序进行修改，也得到满意的结果，限于篇幅，在此就不一一介绍。

参改资料：苏州大学钱培德《C C —D O S 分析》

《L Q—1 5 0 0 操作手册》

附修改前后打印比较

1 · 修改前L Q1 5 0 0 · E X E 打印的 (字型按A 型字)

2 · 修改后打印的 (字型按A 型字)

```
557C:2CD4 80FE29        CMP     DH,29
557C:2CD7 7508          JNZ     2CE1
557C:2CD9 B626          MOV     DH,26
557C:2CDB 2E            CS:
557C:2CDC 800ED32902    OR      BYTE PTR [29D3],02
557C:2CE1 C3            RET
557C:2CE2 F606D32902    TEST    BYTE PTR [29D3],02
557C:2CE7 7402          JZ      2CEB
557C:2CE9 B010          MOV     AL,10
557C:2CEB E89FF9        CALL    268D
557C:2CEE C606D32900    MOV     BYTE PTR [29D3],00
557C:2CF3 B00A          MOV     AL,0A
557C:2CF5 E895F9        CALL    268D
557C:2CF8 C3            RET
557C:2CF9 52            PUSH    DX
557C:2CFA 1E            PUSH    DS
557C:2CFB 06            PUSH    ES
557C:2CFC 1F            POP     DS
557C:2CFD E93DFD        JMP     2A3D
-u2c71 2c76
557C:2C71 50            PUSH    AX
557C:2C72 E85F00        CALL    2CD4
557C:2C75 90            NOP
557C:2C76 80FE30        CMP     DH,30
-u2af4 2b08
557C:2AF4 B033          MOV     AL,33
557C:2AF6 E894FB        CALL    268D
557C:2AF9 B01E          MOV     AL,1E
557C:2AFB E8E401        CALL    2CE2
557C:2AFE B80000        MOV     AX,0000
557C:2B01 B90011        MOV     CX,1100
557C:2B04 BF1501        MOV     DI,0115
557C:2B07 F3            REPZ
557C:2B08 AB            STOSW
-u2a9b 2aa0
557C:2A9B E85B02        CALL    2CF9
557C:2A9E E2EE          LOOP    2A8E
557C:2AA0 E934FF        JMP     29D7
-u2aaf 2ab6
557C:2AAF E84702        CALL    2CF9
557C:2AB2 FECE          DEC     DH
557C:2AB4 75EF          JNZ     2AA5
557C:2AB6 E91EFF        JMP     29D7
-u2ccd 2cd1
557C:2CCD 81C20302      ADD     DX,0203
557C:2CD1 CD27          INT     27
```

1 · 修改前L Q1 5 0 0 · E X E 打印的 (字 型按A 型字)

904	0906	0916	0920	0924	0932	0940	0948	0956	0964	0928
----	|	┌	┐	└	├	┤	┬	┴	┼	┘

大大大大大大99999

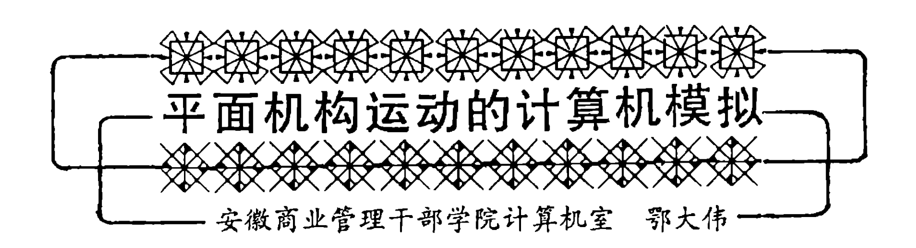
国国国国国国99999

2 · 修改后打印的 (字型按A 型字)

904	0906	0916	0920	0924	0932	0940	0948	0956	0964	0928
----	|	┌	┐	└	├	┤	┬	┴	┼	┘

大大大大大大99999

国国国国国国99999



平面机构运动的计算机模拟

安徽商业管理干部学院计算机室　鄂大伟

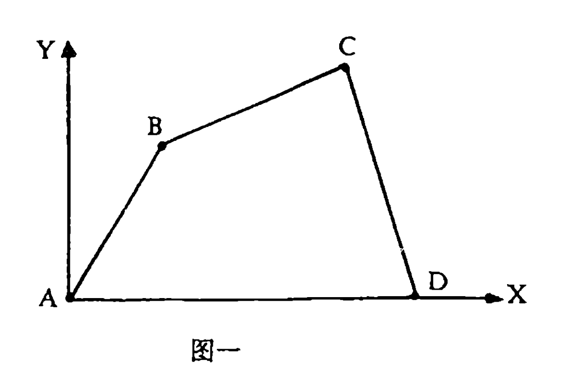
在电子计算机日益普及的今天，采用计算机进行辅助设计（简称CAD）已使得一些领域内传统的设计方法发生了深刻的变化，这种变化也出现在机构运动学或机械动力学领域。本文所介绍的两例程序能生动地显示平面机构运动的全过程。可以形象直观地观察到机构运动的动画效果，对平面机构的辅助设计与辅助教学具有一定的参考价值。

一、算法设计

在机械原理运动分析中常用图解法和解析法两大类，限于专业方面内容这里不作介绍。本程序是利用解析法先写出机构的封闭向量多边形在坐标轴上的投影方程式，然后根据机构尺寸间的解析关系计算出机构在各位置时的坐标，并据此由绘图语句作图。这种方法比较适合同一类型机构不同参数组合情况下的多位置运动分析的场合。

二、程序说明

程序一所模拟的是曲柄摇杆机构的运动过程，当把源程序输入至计算机后，打入RUN 命令，这时屏幕提示用户选择曲柄旋向（1或-1），键入1（或-1）表示曲柄AB将按逆时针（或按顺时针）旋转（见图一）。执行200语句，电脑转入高分辨率绘图状态。250 语句 是为机构各杆长赋值。350～550语句是计算B点和C点的坐标。600～700语句根据A、B、C、D 点的坐标绘制此刻的运动图形。800～900语句是擦去刚才绘制的图形，使机构具有连续运动的效果。750语句发出代表机器运转时发出的响声。



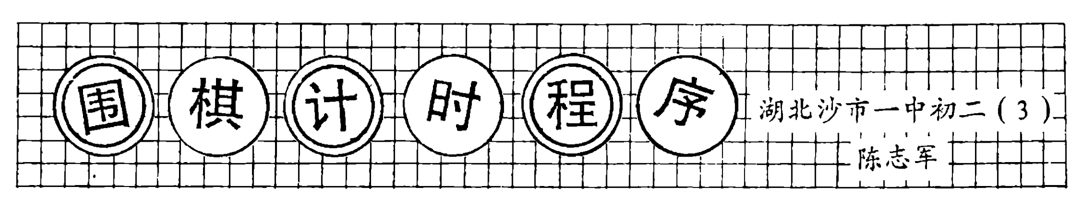
图一

程序二是模拟曲柄滑块机构的运动过程。基本程序结构与程序一类似，不再赘述。

本文所列程序在IBM-PC机上用GWBASIC通过。

程序1：

```
100 REM 曲柄摇杆机构
150 CLS:INPUT "请选择曲柄旋向 （1 或
-1）";M
200 SCREEN 2:KEY OFF:CLS
250 L1=80 :L2=120:L3=150:L4=160:L=200+L4:C
=3.14159/180
300 FOR I=0 TO 359 STEP 10
350 O1=I*C:XB =L1*COS(O1):YB=100-M*L1*SIN(
O1)*5/9
400 AO=L4-L1*COS(O1):BO=L1*SIN(O1):A=(AO^2
+BO^2+L3^2-L2^2)/(2*AO*L3):B=BO/AO
450 E =-(A-B*SQR(1-A^2+B^2))/(1+B^2)
500 O3=-ATN(E /SQR(1-E ^2))+1.5708
550 XC=L3*COS(O3):YC=100-M*L3*SIN(O3)*5/9
600 LINE (XB+200,YB)-(XC+L,YC):LINE (200,1
00)-(L,100)
650 LINE (200,100)-(XB+200,YB)  :LINE (L,1
00)-(XC+L,YC)
700 CIRCLE (200,100),3:CIRCLE (L,100),3:CI
RCLE (200+XB,YB),3:CIRCLE (L+XC,YC),3
750 SOUND 300,.5 :FOR J=1 TO 200:NEXT
800 LINE (200,100)-(XB+200,YB),0:LINE (L,1
00)-(XC+L,YC),0
850 LINE (XB+200,YB )-(XC+L,YC) ,0
900 CIRCLE (200,100),3,0:CIRCLE (L,100),3,
0:CIRCLE (200+XB,YB ),3,0:CIRCLE (L+XC
,YC),3,0
```



围棋计时程序

湖北沙市一中初二(3) 陈志军

在围棋赛中，很少利用微机。我编制了一个程序，可以在围棋赛中“大显身手”。

功能：计时、记谱、提子、存盘、复盘、判断胜负。

结构：10－20句(包括2000句)，定义黑白棋子，打印棋盘。

40－330句(包括3000, 4000－4050句)，输入时间，计时，记谱，提子。

1000－1020句，存盘。

1030－1070句，(包括2000, 3000, 4000－4050句)，复盘。

1080－1125句，判断胜负并打出对方各用的时间。

使用方法：1.键入赛时的规定时(C，B)和保留时(E)；击任意键即可进入比赛。

2.A，B……T依次表示1、2……20；如走子的座标是(1,2)时，键AB即可，依次类推。

3.击ESC键时，表示提子，键入座标即可，提子结束再按ESC键。

4.中盘认输者按“－”键。

5.存盘前给出提示，按“Y”键就表示存盘,否则无此功能。

6.复盘时，任意击一键，计算机就复走一步。

此程序已经优化：

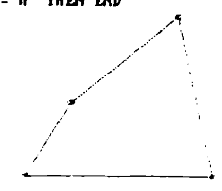
1.应用图形定义棋子，在走子时省了不少时间。

2.把记谱和复盘的公共块写成子程序，节省了篇幅。

3.由于APPLE机无机器计时语句，给编程带来了困难。因此程序使用了不停机的键盘输入机器命令X＝PEEK(49152)，不击键就计时，击键后停止计时；反复进行计时与不计时，直到计时器满足了规定时间和保留时。

```
]LOADWQC
]LIST
10  FOR I = 24576 TO 24619: READ
```

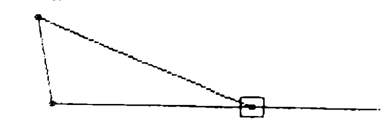
```
950 NEXT
1000 LOCATE 24,7:PRINT "按Y键继续进行，按
N键结束"
1050 INPUT CMD$:CLS
1200 IF CMD$="y" THEN GOTO 300
1250 IF CMD$="n" THEN END
```



图为曲柄摇杆机构在某一位置时的运图形

程序2：

```
20 REM  曲柄滑块机构
30 SCREEN 2:CLS:KEY OFF
40  C=3.141592/180:L1=80:L2=200
60 FOR I=0 TO 359 STEP 10
80 O1=I*C :F=-L1*SIN(O1)/L2:O2=ATN(F/SQR(1
-F*F))
100 X=L1*COS(O1):Y=L1*5/9*SIN(O1):XC=L1*CO
S(O1)+L2*COS(O2)
120 LINE (200,100)-(X+200,Y+100):LINE (200
,100)-(400,100)
140 CIRCLE(X+200,Y+100),3:CIRCLE(200,100),
3:CIRCLE (200+XC,100),3
160 LINE (X+200,Y+100)-(200+XC,100):LINE (
XC+190, 95)-(XC+210,105),,B
180 SOUND 300 ,1
200 FOR M=1 TO 200 :NEXT M
210 LINE (200,100)-(X+200,Y+100),0
220 CIRCLE(X+200,Y+100),3,0
240 LINE (X+200,Y+100)-(200+XC,100),0 :CIR
CLE(200+XC,100),3,0:LINE(XC+190,95)-(X
C+210,105),0,B
300 SOUND 100 ,1 :NEXT
320 GOTO 40
```



图为曲柄滑块机构在某一位置时的运动图形

```
   A: POKE I,A: NEXT
20  HOME : DIM X(200),Y(200): POKE
    232,0: POKE 233,96: GOSUB 20
    00
40  VTAB 23: INPUT "C,B,E=";C,B,E
    : INPUT "1-NAME:";G$: INPUT
    "2-NAME:";B$: HOME : VTAB 22
    : HTAB 5: PRINT G$;: HTAB 25
    : PRINT B$: VTAB 23: HTAB 10
    : PRINT "0: 0: 0": HTAB 30: VTAB
    23: PRINT "0: 0: 0"
50 N = 1:I = 1:AA = .0945:BB = 0.
    0905
60  ROT= 1: SCALE= 1
70  GET A$
80 X(I) =  PEEK (49152): IF X(I) <
    128 THEN 130
90  POKE  - 16368,0:D(N) = 0: IF
    X(I) = 173 THEN 1000
95  IF X(I) = 155 THEN 210
100 N = (N = 1) + 1
110 Y(I) =  PEEK (49152): IF Y(I)
     < 128 THEN 110
115  POKE  - 16368,0: GOSUB 3000:
    I = I + 1
130  IF C(N) = C AND B(N) = B THEN
    320
140 A(N) = A(N) + AA: IF A(N) >  =
    60 THEN B(N) = B(N) + 1:A(N)
     = 0: IF B(N) = 60 THEN C(N)
     = C(N) + 1:B(N) = 0
150  VTAB 23: HTAB 10 * ((N = 2) +
    N): PRINT C(N);":"; SPC( B(N
    ) < 10);B(N);":"; SPC( A(N) <
    10); INT (A(N)):VA(N) = VA(N
    ) + AA: GOTO 80
200  HOME : HGR : HCOLOR= 3: FOR
    I = 10 TO 143 STEP 7: HPLOT
    70,I TO 203,I: HPLOT 60 + I,
    10 TO 60 + I,143: NEXT : RETURN

210 X(I) =  PEEK (49152): IF X(I)
     < 128 THEN 210
220  POKE  - 16368,0
230  IF X(I) = 155 THEN 130
240 Y(I) =  PEEK (49152): IF Y(I)
     < 128 THEN 240
250  POKE  - 16368,0:V = V + 1:U(
    V) = I: GOSUB 4000:I = I + 1
     .
310  HCOLOR= 3: GOTO 210
320 D(N) = D(N) + BB: IF D(N) >  =
    60 THEN E(N) = E(N) + 1:D(N)
     = 0
330  VTAB 22: HTAB 10 * ((N = 2) +
    N) + 3: PRINT E(N);":"; SPC(
    D(N) < 10); INT (D(N)):VA(N)
     = VA(N) + BB: IF E(N) <  =
    E THEN 80
350  DATA  2,0,6,0,20,0
360  DATA  146,63,224,36,12,5,40,
    173,14,54,30,23,63,0
370  DATA  146,57,63,40,45,109,3,
    56,63,63,39,45,45,45,60,63,6
    3,103,45,45,28,63,7,0
1000  TEXT : PRINT "SAVE(Y/N)?";A
    $: INPUT A$: IF A$ = "Y" THEN
     PRINT  CHR$ (4);"OPEN WQ-ZL
    ": PRINT D$;"WRITE WQ-ZL"
1005  PRINT I
1010  FOR K = 1 TO I - 1: PRINT K
    ,X(K) - 192,Y(K) - 192: NEXT
    K
1020  IF A$ = "Y" THEN  PRINT  CHR$
    (4);"CLOSE"
1030 P = 1:N = 1: GOSUB 2000
1050  FOR I = 1 TO K - 1
1051  IF U(P) <  > I THEN 1060
1052 P = P + 1: GOSUB 4000: GOTO
    1065
1060 N = (N = 1) + 1: GOSUB 3000
1065  HCOLOR= 3: GET A$
1070  NEXT I
1080 A% = VA(1) / 3600:B% = (VA(1
    ) - A% * 3600) / 60:C% = VA(
    1) - A% * 3600 - B% * 60
1090  PRINT G$;"-";A%;":";B%;":";
    C%,
1100 X% = VA(2) / 3600:Y% = (VA(2
    ) - X% * 3600) / 60:Z% = VA(
    2) - X% * 3600 - Y% * 60
1110  PRINT B$;"-";X%;":";Y%;":";
    Z%
1120 N = (N = 1) + 1: IF N = 2 THEN
     PRINT B$;" SHENG ";G$: END

1125  PRINT G$;" SHENG ";B$: END

2000  HGR : HCOLOR= 3: FOR I = 10
     TO 143 STEP 7: HPLOT 70,I TO
    203,I: HPLOT 60 + I,10 TO 60
     + I,143: NEXT : RETURN
3000 X = (X(I) - 193) * 7 + 70:Y =
    (Y(I) - 193) * 7 + 10: HCOLOR=
    0: HPLOT X + 3,Y TO X - 3,Y:
     HPLOT X,Y + 3 TO X,Y - 3:
     HCOLOR= 3: DRAW N AT X,Y: RETURN
4000 X = (X(I) - 193) * 7 + 70:Y =
    (Y(I) - 193) * 7 + 10: XDRAW
    (N = 1) + 1 AT X,Y: HPLOT X -
    4,Y TO X + 4,Y: HPLOT X,Y -
    4 TO X,Y + 4
4010  IF X = 70 THEN  HCOLOR= 0: HPLOT
    X - 4,Y TO X - 1,Y
4020  IF X = 203 THEN  HCOLOR= 0:
     HPLOT X + 1,Y TO X + 4,Y
4030  IF Y = 10 THEN  HCOLOR= 0: HPLOT
    X,Y - 4 TO X,Y - 1
4040  IF Y = 143 THEN  HCOLOR= 0:
     HPLOT X,Y + 4 TO X,Y + 1
4050  RETURN
```

在APPLE Ⅱ汇编语言中使用打印机

广东工学院　余永权

在BASIC语言等高级语言中，打印机是十分普遍的输出设备。当然，能否最大限度地用好打印机，则和用户的程序编制水平以及对打印机的熟悉程度有关。不过，对于一般用户而言，只要对高级语言不断深入了解，还是能发挥打印机的作用的。

在某些场合，是不能使用高级语言的。比如，在工业控制中，在系统软件开发中，人们用的则是汇编语言。汇编语言有速度快，实时响应方便等显著优点。但是，汇编语言严重依赖计算机的指令系统，所以要求人们具有较多的计算机知识。为了方便人们在汇编语言中使用打印机，本文介绍用APPLE Ⅱ汇编语言控制打印机的方法。这些方法对从事工业控制和某些软件开发应用十分有用。

一、 打印机的工作信息及分类

打印机的工作由三类信息决定。这三类信息分别是控制信息、字符信息、图形信息。下面分别对这三类信息的格式及作用作介绍。

1. 控制信息

控制信息主要有两个作用：一个作用是控制打印机的机械动作，即回车、走纸等；另一个作用是控制打印机的打印格式，即字形、字距、行距等：

在打印机中，控制信息有两种：即ASCII控制码和ESC控制码。

ASC Ⅱ控制码是指ASCII码中＄00～＄1F这32个代码。ASCII控制码在BASIC语言中应用时的典型格式如下：

PRINT CHR＄（13）　　回车

ESC 控制码是指在换码符ESC引导下的控制码。ESC控制码在BASIC语言中应用时的典型格式如下：

PRINT CHR＄（27）;"E"用加重方式打印

PRINT CHR＄（27）;"C";40　设定每页为40行。

在上面两个语句中，CHR＄（27）表示27为换码符ESC；而"E"和"C"则是控制码；而数据40则是控制码的扩展码，它用于补充说明控制码的作用。在实际使用中，ESC后面的控制码可以用对应的ASCII码表示。故而上面两个语句可以表示如下：

PRINT CHR＄（27）;CHR＄（69）

PRINT CHR＄（27）;CHR＄（67）;40

对于第一个语句，控制码为"E"，即对应ASCII码69（＄45）；对于第二个语句，控制码为"C"，即对应ASCII码67（＄43）。

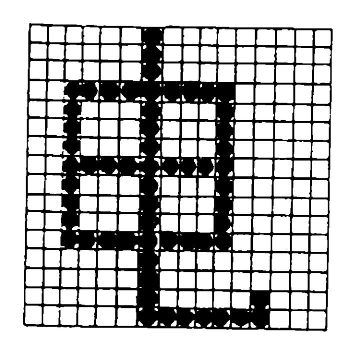
2. 字符信息

打印机的字符信息采用标准的ASCII码信息。所以，打印机的字符信息是ASCII码中的＄20～＄FF（32～127）。其中数字、大写字母、小写字母对应的ASCII码如下：

＄30～＄39（48～57）	数字0～9
＄41～＄5A（65～90）	大写字母A～Z
＄61～＄6A（97～122）	小写字母a～z

3. 图形信息

打印机的图形信息由送入打印机的二进制信



图一

息确定。打印机每次接收一个字节的图形信息。在一个字节的8位二进制数中，数值为“1”的位表示打印一点，数值为“0”的位表示不打印。图1中给出“电”字的图形。从图中看出对于一列打印点来说，一共有16个点位置。因此，把“电”字分成上半部和下半部，上下半部的每一列则只有8个点位置。这样，和一个字节的图形信息相互对应，并且图形信息最高位处于列的上端，最低位处于列的下端。

对应于“电”字上部按列从左到右其图形信息为：

$1F　$11　$11　$11　$FF

$11　$11　$11　$1F

对应于“电”字下半部按列从左到右其图形信息为：

$F0　$10　$10　$10　$FF　$11

$11　$11　$F1　$01　$03

下面将说明用汇编语言是如何实现对打印机的控制以及传递字符图形信息的。

二、 打印机状态试验

在APPLEⅡ机中，打印机的标准插座是1号I／O插座。当打印机接口卡插在1号插座上时，有两个特殊地址是分配给打印机的两个特殊信号的。第一个特殊地址是$C1C0，这是打印机的回答信号(Acknowledge)地址。当主机读取该地址中的数据时，如果数据的最高位为“1”，则说明打印机送出回答信号，这时表示打印机可以接收主机送来的信息。第二个特殊地址是$C1C1，这是打印机的“忙”信号(Busy)地址。当主机读取该地址中的数据时，如果数据的最高位为“1”，则说明打印机送出“忙”信号，这时表示打印机处于“忙”状态，不能接收主机送来的信息。

显然，对于$C1C0或$C1C1地址，其内容及意义如下表1中所示。在表1中内容项对应的“X”号表示该位可以为“1”或“0”。判别是否应把信息送入打印机，只要判别$C1C0或$C1C1地址中的内容最高位就可以了。

用打印机输出字符信息或图形信息，首先要对打印机进行状态试验，也就是检测打印机处于

表1　特殊地址内容及意义

地址	内容	意义
$C1C0	1×××××××	允许主机送信息到打印机(就绪)
$C1C1	0×××××××	
$C1C0	1×××××××	不允许主机送信息到打印机(忙)
$C1C1	0×××××××	

“忙”亦或处于“就绪”(Ready)状态。当打印机处于“忙”时，向打印机发送任何信息都是无效的。所以，当检测到打印机处于“忙”时，不能向打印机送任何信息，而必须等待打印机“就绪”。

检查打印机是否“忙”，可用下面的程序：

```
6B00-   EA          NOP
6B01-   AD C1 C1    LDA   $C1C1
6B04-   29 80       AND   #$80
6B06-   C9 00       CMP   #$00
6B08-   D0 F7       BNE   $6B01
```

上面程序中的第一条指令是空操作，可以不要；第二条指令则是取$C1C1地址的内容；第三条指令用于取地址$C1C1的最高位，即“忙”(Busy)状态；第四、五条指令用于判别$C1C1最高位是否为“0”；如果为“1”，说明“忙”，这时程序转回程序入口重新进行判别。如果为“0”，说明不“忙”，这时则可接下去对打印机送信息。

三、 打印机的控制

当打印机的接口卡插在1号插座时，主机向打印机送信息，只要把信息送入地址$C090就可以了。不管信息是控制信息抑或是字符，图形信息，都是通过这个地址送入打印机的。

送入打印机的信息遵守如下规则：

1. 凡是ASCII码中的$00～$1F，都是控制信息。

2. 凡是ASCII码中的$20～$FF，都是字符信息。

3. 凡是出现换码符ESC(即$1B)，其后面的有关信息为控制码。

4. 凡是紧跟在ESC控制码后的有关信息，遵循ESC控制码的定义。

例如打印图形的ESC控制命令为（以BASIC书写）：

PRINT CHR$（27）；“K”；14；1

它表示后面紧接着把1×256+14个字节的图形信息送入打印机。

在汇编语言中，送ASCII码（包括控制码和字符码）和图形信息都可以用下面的程序：

```
6B00-   EA          NOP
6B01-   AD C1 C1    LDA   $C1C1
6B04-   29 80       AND   #$80
6B06-   C9 00       CMP   #$00
6B08-   D0 F7       BNE   $6B01
6B0A-   AD 06 6E    LDA   $6E06
6B0D-   8D 90 C0    STA   $C090
6B10-   60          RTS
```

在上面程序中，$6B01～$6B08用于对打印机进行状态试验，$6B0A～$6B0D用于把ASCII码或图形信息送入打印机中。这个程序作为子程序存在，地址$6E06作为信息公用存贮单元。向打印机送信息，只要把信息送入$6E06，然后调用这个子程序即可。例如，要打印机实现回车，则执行如下程序：

```
LDA  #$0A
STA  $6E06
JSR  $6B00
```

例如，要打印机打印字符“A”，那么，可执行如下程序：

```
LDA  #$41
STA  $6E06
JSR  $6B00
```

在汇编语言中，另一种控制命令是ESC控制命令。ESC控制命令由ESC码引导，紧接控制码，后面可以没有扩展码，或者最多只有两个扩展码。所以，ESC控制命令的通用格式为：

PRINT CHR$（27）；“字符”[；n;n₂]

其中[ ]号表示该部分可忽略。

因此，在汇编语言中，ESC控制命令由两个到四个字节组成。为了工作方便，把ESC控制命令设计为一个通用子程序，它可以适用于任意一种ESC控制命令。这个子程序如下所示：

```
6B12-   A0 00       LDY   #$00
6B14-   AD C1 C1    LDA   $C1C1
6B17-   29 80       AND   #$80
6B19-   C9 00       CMP   #$00
6B1B-   D0 F7       BNE   $6B14
6B1D-   B9 07 6E    LDA   $6E07,Y
6B20-   8D 90 C0    STA   $C090
6B23-   C8          INY
6B24-   98          TYA
6B25-   CD 0B 6E    CMP   $6E0B
6B28-   F0 03       BEQ   $6B2D
6B2A-   4C 14 6B    JMP   $6B14
6B2D-   60          RTS
```

在这个子程序中，$6B12～$6B1B用于进行打印机状态试验，这个程序的$6B1D～$6B2D用于向打印机送ESC控制命令。在这段程序中，要用到地址$6E07～$6E0B，它们的作用如下：

$6E07	存放换码符ESC，即$1B（27）
$6E08	控制码暂存单元
$6E09	扩展码暂存单元
$6E0A	扩展码暂存单元
$6E0B	ESC控制命令字节数单元

例如设定打印行距为1／8英寸，这时对应的打印机控制命令用BASIC表示为：

PRINT CHR$（27）；“0”

所以，用汇编语言时，可用下面的程序执行。

```
LDA  #$1B
STA  $6E07
LDA  #$30
STA  $6E08
LDA  #$02
STA  $6E0B
JSR  $6B12
```

例如，要向打印机送入1×256+14个图形信息，这时对应的BASIC命令表示为：

PRINT CHR$（27）；“K”；14；1

所以，用汇编语言时，其对应的程序如下所示：

```
LDA  #$1B
STA  $6E07
LDA  #$4B
STA  $6E08
LDA  #$0D
```

```
STA  $6E09
LDA  #$01
STA  $6E0A
LDA  #$04
STA  $6E0B
JSR  $6B12
```

从上面有关例子可以看出：对打印机送控制信息或字符、图形信息的过程实际成了一个调用一个通用子程序的过程。只不过在调用通用子程序之前，先给出有关信息到特定的存贮区罢了。

四、 一个典型例子

下面以打印汉字“电”作为一个典型例子说明汇编语言对打印机的工作控制作用。在给出该例子之前，先给出打印半个汉字的子程序。从图1中可知：汉字是分上半部和下半部进行打印的。假定汉字在内存中以16×16格式存放。所以，汉字“电”在内存中存放的图形信息如下：

```
6E20- 00 00 1F 11 11 11 FF 11
6E28- 11 11 1F 00 00 00 00 00
6E30- 00 00 F0 10 10 10 FF 11
6E38- 11 11 F1 01 03 00 00 00
```

其中＄6E20～＄6E2F这16个字节是“电”字上半部信息，＄6E30～＄6E3F这16个字节是“电”字下半部信息。

向打印机传送半个汉字信息的子程序如下：

```
6B2F-   A0 00      LDY   #$00
6B31-   AD C1 C1   LDA   $C1C1
6B34-   29 80      AND   #$80
6B36-   C9 00      CMP   #$00
6B38-   D0 F7      BNE   $6B31
6B3A-   B1 4A      LDA   ($4A),Y
6B3C-   8D 90 C0   STA   $C090
6B3F-   C8         INY
6B40-   98         TYA
6B41-   C9 10      CMP   #$10
6B43-   F0 03      BEQ   $6B48
6B45-   4C 31 6B   JMP   $6B31
6B48-   60         RTS
```

在调用这个子程序之前，汉字信息中的第一个信息地址要先送入零页单元＄4A、＄4B中。这个子程序可向打印机送入16个字节信息，故是半个汉字信息。有一点必须指出的是：送入零页单元＄4A中的应是地址的低位，送入＄4B中的应是地址的高位。例如：把“电”字的上半部信息送入打印机中，则可用下面程序：

```
LDA  #$20
STA  $4A
LDA  #$6E
STA  $4B
JSR  $6B2F
```

下面给出的程序是一个典型的例子。它包括打印机的多种控制功能，如移行、回车、确定行距、移打印头、打印图形（汉字）等。这程序的功能简要说明如下：

＄6B70～＄6B75	移一行
＄6B78～＄6B7D	移一行
＄6B80～＄6B85	回车
＄6B88～＄6B9C	确定打印行距
＄6B9F～＄6BAE	打印头右移29个位置
＄6BB1～＄6BC5	送16个图形信息的ESC控制命令
＄6BC8～＄6BD0	送“电”字上半部信息
＄6BD3～＄6BD8	回车
＄6BDB～＄6BE0	移一行
＄6BE3～＄6BF2	打印头右移29个位置
＄6BF5～＄6C04	送16个图形信息的ESC控制命令
＄6C07～＄6C0B	送“电”字下半部信息
＄6C0E～＄6C1D	置一般打印行距
＄6C20～＄6C25	移行

```
*
6B70-   A9 0A      LDA   #$0A
6B72-   8D 06 6E   STA   $6E06
6B75-   20 00 6B   JSR   $6B00
6B78-   A9 0A      LDA   #$0A
6B7A-   8D 06 6E   STA   $6E06
6B7D-   20 00 6B   JSR   $6B00
6B80-   A9 0D      LDA   #$0D
6B82-   8D 06 6E   STA   $6E06
6B85-   20 00 6B   JSR   $6B00
6B88-   A9 1B      LDA   #$1B
6B8A-   8D 07 6E   STA   $6E07
6B8D-   A9 41      LDA   #$41
6B8F-   8D 08 6E   STA   $6E08
6B92-   A9 08      LDA   #$08
6B94-   8D 09 6E   STA   $6E09
6B97-   A9 03      LDA   #$03
6B99-   8D 0B 6E   STA   $6E0B
6B9C-   20 12 6B   JSR   $6B12
6B9F-   A9 62      LDA   #$62
6BA1-   8D 08 6E   STA   $6E08
6BA4-   A9 1D      LDA   #$1D
6BA6-   8D 09 6E   STA   $6E09
6BA9-   A9 03      LDA   #$03
6BAB-   8D 0B 6E   STA   $6E0B
6BAE-   20 12 6B   JSR   $6B12
```

```
6BB1-    A9 4B       LDA   #$4B
6BB3-    8D 08 6E    STA   $6E08
6BB6-    A9 10       LDA   #$10
6BB8-    8D 09 6E    STA   $6E09
6BBB-    A9 00       LDA   #$00
6BBD-    8D 0A 6E    STA   $6E0A
6BC0-    A9 04       LDA   #$04
6BC2-    8D 0B 6E    STA   $6E0B
6BC5-    20 12 6B    JSR   $6B12
6BC8-    A9 20       LDA   #$20
6BCA-    85 4A       STA   $4A
6BCC-    A9 6E       LDA   #$6E
6BCE-    85 4B       STA   $4B
6BD0-    20 2F 6B    JSR   $6B2F
6BD3-    A9 0D       LDA   #$0D
6BD5-    8D 06 6E    STA   $6E06
6BD8-    20 00 6B    JSR   $6B00
6BDB-    A9 0A       LDA   #$0A
6BDD-    8D 06 6E    STA   $6E06
6BE0-    20 00 6B    JSR   $6B00
6BE3-    A9 62       LDA   #$62
6BE5-    8D 08 6E    STA   $6E08
6BE8-    A9 1D       LDA   #$1D
6BEA-    8D 09 6E    STA   $6E09
6BED-    A9 03       LDA   #$03
6BEF-    8D 0B 6E    STA   $6E0B
6BF2-    20 12 6B    JSR   $6B12
6BF5-    A9 4B       LDA   #$4B
6BF7-    8D 08 6E    STA   $6E08
6BFA-    A9 10       LDA   #$10
6BFC-    8D 09 6E    STA   $6E09
6BFF-    A9 04       LDA   #$04
6C01-    8D 0B 6E    STA   $6E0B
6C04-    20 12 6B    JSR   $6B12
6C07-    A9 30       LDA   #$30
6C09-    85 4A       STA   $4A
6C0B-    20 2F 6B    JSR   $6B2F
6C0E-    A9 41       LDA   #$41
6C10-    8D 08 6E    STA   $6E08
6C13-    A9 0C       LDA   #$0C
6C15-    8D 09 6E    STA   $6E09
6C18-    A9 03       LDA   #$03
6C1A-    8D 0B 6E    STA   $6E0B
6C1D-    20 12 6B    JSR   $6B12
6C20-    A9 0A       LDA   #$0A
6C22-    8D 06 6E    STA   $6E06
6C25-    20 00 6B    JSR   $6B00
6C28-    60          RTS
```

这个程序运行之后在打印纸的特定位置29处打印出汉字“电”字如下：

电

在AppleII上开发维吾尔文软件

乌鲁木齐　新疆化工学校　马旭东

在少数民族地区，如何在计算机上开发少数民族文字支持的软件是一个很重要的工作。我在这方面初步做了一些尝试，受到少数民族师生的欢迎。

维吾尔族老文字形似阿拉伯文，书写习惯与汉文、英文等文字不同（从右向左），在计算机上使用是较困难的。但由于维吾尔文字是拼音文字，基本字母和各类变形合计不超过200个，故经过一些适当处理还是可用的。我是在国华II（Apple II）型微机上进行这个工作的。现简介如下，其他少数民族文字也不仿试一下。

1. 将STC系统装入Apple II中。

2. 调用STC系统的造字功能，即按键CTRL－W，造出你所需要的文字（或符号）。

3. 取一张空盘，装入磁盘驱动器B中，按STC系统造字功能的要求将造好的字（或符号）存入盘中（记住所造字的标号）。

4. 利用STC系统中的调用功能，即按CTRL－L键，使用造好的文字。可用拼音或标号。这在造字时确定好。

这种方法较容易掌握，而且造字和修改也不难。在打印机上打印时也很方便。下面是我们在“新疆民族团结月”中，打印的维汉文明礼貌用语。

维汉文明礼貌用语

ياخشىمۇسىز	您好
خەير خوش	再见
مەرھەمەت	请
رەھمەت	谢谢
كەچۈرۈڭ	对不起

PC－5550 汉字相互转换程序

水电部西北勘测设计院科研所　张进保

IBM－PC／XT及长城0520机与IBM－5550机在许多方面都是兼容的，但由于二者的汉字编码不同，使IBM－PC机带有汉字的程序、文本等在IBM－5550机上（汉字显示为黑方块）不能正常使用。反之亦然。解决这一问题的办法就是转换汉字的编码。

本人对IBM－PC机，IBM－5550机的汉字编码加以分析对比，找出了它们之间的对应关系式。根据这一对应关系式写了一个PC－5550汉字转换程序。经运行，汉字转换正确可靠。为了促进软件的发展，提高软件的利用效率，现把此程序提供给诸位。

该程序适用于转换以ASCⅡ码存贮的各种文件，包括BASIC程序，FORTRAN程序，dBASEⅡ、Ⅲ程序，其它语言源程序及用各种软件编写的文本文件等。

程序

```
10 ON ERROR GOTO 620
20 KEY OFF:SCREEN 0,0:COLOR 0,0,0:CLS:LOCATE 5,22,0
30 PRINT "ＩＢＭ－５５５０＜－＞ＩＢＭ－ＰＣ／ＸＴ"
40 LOCATE 7,27:PRINT "        汉字转换程序  "
50 LOCATE 10,23:PRINT CHR$(1)+STRING$(34,6)+CHR$(2)
60 LOCATE 11,23:PRINT CHR$(5)+"            汉字转换程序              "+CHR$(5)
70 LOCATE 12,23:PRINT CHR$(5)+STRING$(34,32)+CHR$(5)
80 LOCATE 13,23:PRINT CHR$(5)+"             版本 1.00                "+CHR$(5)
90 LOCATE 14,23:PRINT CHR$(3)+STRING$(34,6)+CHR$(4)
100 LOCATE 17,27:PRINT "  水电部西北院科研所 1987"
110 LOCATE 23,20:PRINT "             请按空格键,接下一步"
120 POKE 106,0 '清除键盘缓冲区
130 CMD$ = INKEY$
140 IF CMD$ = "" OR CMD$<>" " THEN GOTO 130
150 CLS:LOCATE 10,20,1:PRINT "1.PC--->5550  2.5550--->PC"
160 LOCATE 12,20,1:INPUT "请您选择转换功能（１，２）",CH
170 IF CH<>1 AND CH<>2 THEN BEEP:GOTO 160
180 LOCATE 14,20,1:INPUT "请输入源文件名：",F1$
190 LOCATE 16,20,1:INPUT "请输入新文件名：",F2$
200 IF F2$="" THEN END
210 OPEN F1$ FOR INPUT AS #1
220 OPEN F2$ FOR OUTPUT AS #2
230 IF CH=2 THEN 450
240 IF EOF(1) THEN GOTO 420
250 LINE INPUT #1,A$
260 IF A$="" THEN PRINT #2,:PRINT :GOTO 240
270 L=LEN(A$):B$=""
280 FOR I=1 TO L
290 P$=MID$(A$,I,1):P1=ASC(P$)
300 IF P1<129 THEN B$=B$+P$:GOTO 400'单字节字符
310 P$=MID$(A$,I,2):I=I+1
320 P1=ASC(LEFT$(P$,1))
330 P2=ASC(RIGHT$(P$,1))
340 IF P1<161 OR P1>254 OR P2<161 OR P2>254 THEN B$=B$+P$:GOTO 400
350 Q1=INT((P1-1)/2)+49'********************翻译*********
360 IF P1=INT(P1/2)*2 THEN Q2=P2-2:GOTO 390
370 Q2=P2-97
380 IF P2>223 THEN Q2=P2-96'******************************
390 B$=B$+CHR$(Q1,Q2)
400 NEXT I
410 PRINT #2,B$:PRINT B$:GOTO 240
```

COMP命令的改进

湖北省计委预测中心 熊瀛新

IBM. PC及兼容机上使用的DOS2.00中，有一个不太引人注目的外部命令——文件比较命令。它的外部文件名为COMP. COM，功能是对两个长度相同的文件按字节顺序逐个进行比较，当发现有字节内容不同时，就输出如位移量、各自的字节值等信息。这条命令除对备份文件（即COPY命令）可用作检测手段外，在对照录入数据的校验以及系统分析等方面也有其妙处。但该命令还存在一点不足，就是当比较过程中出现了10处字节内容不同时，比较工作便告结束，因而不能纵观两个被比较文件的全部差别。为弥补这一不足，我对COMP. COM文件进行了分析,发现只需对其稍作修改，即可使被比较的两文件达到完全比较。修改的方法是：将文件COMP. COM和文件DEBUG. COM拷贝到一张软盘上，将该软盘插入A驱动器，然后在系统提示符“A>”下作如下操作（下划线部分为键盘键入内容）：

A>DEBUG COMP. DOM（回车）
-E396 E9 3D FF （回车）
-W（回车）
Writing 09DB bytes
-Q（回车）
A>

这时，调用A盘上的COMP. COM命令，再对两长度相同文件进行比较时，就是完全比较，输出的结果是两文件中所有不相同字节的ASCII码（十六进制）及其位移量。

```
420 CLOSE
430 CLS:LOCATE 12,20,1:INPUT "是否还要转换？ (Y/N)",L$
440 IF L$="Y" OR L$="y" THEN 180 ELSE END
450 IF EOF(1) THEN GOTO 420
460 LINE INPUT #1,A$
470 IF A$="" THEN PRINT #2,:PRINT :GOTO 450
480 L=LEN(A$):B$=""
490 FOR I=1 TO L
500 P$=MID$(A$,I,1):P1=ASC(P$)
510 IF P1<129 THEN B$=B$+P$:GOTO 600
520 P$=MID$(A$,I,2):I=I+1
530 P1=ASC(LEFT$(P$,1))
540 P2=ASC(RIGHT$(P$,1))
550 IF P1<129 OR P1>172 OR P2<64 OR P2>252 THEN B$=B$+P$:GOTO 600
560 IF P2>158 THEN Q1=(P1-48)*2:Q2=P2+2:GOTO 590'******翻译******
570 Q1=(P1-48)*2-1
580 IF P2<127 THEN Q2=P2+97 ELSE Q2=P2+96'**********************
590 B$=B$+CHR$(Q1,Q2)
600 NEXT I
610 PRINT #2,B$:PRINT B$:GOTO 450
620 IF ERL<>210 THEN END
630 LOCATE 23:PRINT "文件不存在，请重新输入。"
640 LOCATE 18,20,1:INPUT "请输入源文件名：",F1$:RESUME
```

汉字Wordstar的“磁盘已满”错误的处理

辽宁省计经委电子计算中心　姜健力

在使用Wordstar时，有时会出现“磁盘已满”的错误信息（12号错误）。它的出现和不适当的处理往往使用户进行的大量编辑操作、已录入的许多文字丢失，造成难以弥补的损失。本文介绍一种处理方法，使这种损失减少到最低限度。

在使用Wordstar编辑一个文字文件（如文章、书信）时，经常需要前后浏览、移动文字等操作，而内存中总是存贮当前正在编辑的文件（filename. EXT）的一部分（文件短时全部在内存中）。当用户需要编辑当前未在内存中的文字时，Wordstar就将内存中现有内容存到名为filename. $ $ $的临时文件中,同时把所需部分调入内存。当用户完成该文件的编辑操作时，Wordstar自动抹除这个临时文件。在用户存贮文件时，Wordstar把被存贮文件的原有内容存到名为filename. BAK的备份文件中，同时将这个文件的新版本存贮到磁盘上。这样，磁盘上一般需要有两倍于这个文件所占空间的未用空间才能完成Wordstar的编辑、存贮操作，否则，在操作过程中就会出现“磁盘已满”的错误。

为了预防这种现象的发生，可以使用两种方法。一种方法是：在使用Wordstar之前，用DIR命令浏览要使用的磁盘上还有多少未用空间；如果空间不足要编辑的文件所占空间的两倍，可以用DEL（ERASE）命令删除该盘上的文件（最好是•BAK文件）。另一种方法是：用COPY命令将要编辑的文件拷贝到一张空软盘上，完成编辑后，再将它拷回到原盘上。对一个篇幅很长的文件，最好按章节或自然段分别存贮到几个文件中，然后依次对这些文件进行编辑，最后合拼成一个文件，这样就会避免这种错误的出现，也提高了编辑的效率。

当出现这种错误时，如果用户按ESC键后错误信息反复出现或光标在其下不停地闪烁，就说明用户已进行的所有编辑操作都将丧失。这时，用户只有重新启动CC-DOS，重新进行这些操作。如果用户按ESC键后，Wordstar恢复成原来的状态，用户可依情况采用下述方法避免这种错误的出现：

1.使用^ QC（或^ QR）命令引起这种错误时，可采用如下步骤：

①定义一个文字块。在当前光标位键入^ KK（或^ KB），然后用^ QR（或^ QC）将光标移到文件的首端（或末端），键入^ KB（或^ KK）。

②用^ KW命令将该块写到另一磁盘上；用户应命名并记住其文件名。

③用^ KY命令删除这个块。

④对剩下的文字进行编辑、存贮；也可以按（1）～（3）步继续分割、存贮。

⑤退出当前编辑后，可采用两种方法将分别存贮的各部分合并起来：一种方法是采用操作系统命令

copy part1＋part2＋…＋partn

或copy part1＋part2＋…＋partn fileset

另一方法是在Wordstar中使用^ KR命令将各部分依次读到另一磁盘上，合并成一个文件。

2.使用存贮命令（^ KS、^ KD、^ KX）引起这种错误时，可采用上述方法进行处理。但是，在用^ KS命令存贮文件时，按ESC键后，键入^ QP回到存盘前光标所在的位置，然后依次键入^ KK、^ QR和^ KB定义一个块。

3.使用^ KW命令引起这种错误时，可重新使用这一命令，把定义的文字块写到另一磁盘上。

在IBM PC／XT机上使用汉字Wordstar时，由于在屏幕上看不到当前盘上的文件目录，使用^ KJ命令删除文件，解决这种错误是不安全的。因此，采用上述方法解决这种错误十分方便。

自动执行Logo磁盘文件主过程

广州电视台　曾光耀

执行Logo磁盘文件中的某一个过程，通常的步骤是先把磁盘文件中的过程全部装进计算机内存中，然后键入主过程名，计算机才开始执行过程。采用下面介绍的方法，只要操作者键入磁盘文件名，当全部过程装入内存后，计算机就会自动执行主过程，省去了键入主过程名这一步骤。下面举一例子说明如何能使计算机自动执行Logo磁盘文件主过程的方法。这种方法只适用于MIT Logo，不适用于APPLE Logo。

1. 进入Logo状态后，键入过程

```
TO QUICKDRAW
COMMAND
QUICKDRAW
END
TO COMMAND
MAKE "COM READKEY
IF :COM = "F FORWARD 20
IF : COM = "R RIGHT 30
IF :COM = " L  LEFT 30
IF : COM = " E TOPLEVEL
END
```

这是一个简单的速画程序，主过程是QUICKDRAW。

2. 把全部过程存盘。键入存盘命令：SAVE“KUAIHUA,这里KUAIHUA是文件名，可用任何字母。存盘后，文件名后自动加上LOGO,整个磁盘文件名变为KUAIHUA. LOGO。

3. 查出该文件在磁盘上的磁道／段落表位置。方法是将工具软件COPY] [PLUS 4.3 UTILITY插入磁盘机中，重新开机，当屏幕显示功能表时，用Logo文件磁盘换下工具软件，选择SECTOR EDITOR功能后，屏幕会问选择哪一条磁道和磁区。我们知道，＄11磁道是用来存放文件目录的，磁区的存放顺序是从＄0F至＄01，所以先从磁道＄11，磁区＄F查起。当进入该磁道和磁区后，屏幕左边显示该磁区上的16进制数据，右边显示该数据对应的字符。我们主要从屏幕右边的字符来查找主文件。如果在该磁区查不到文件名KUAIHUA. LOGO的话，则到＄E磁区查找，直到查到为止。假如在某个磁区中找到为KUAIHUA. LOGO名，则这个文件名第一个字符对应的16进制数前第三个和第二个数据分别代表该文件的磁道／段落表位置　的磁道和磁区数。例如，屏幕显示13和0F，表示该文件磁道／段落表位置　在磁道＄13、磁区＄0F。注意，文件名前第一个数据表示文件类型，04表示未锁的B型文件，84表示已锁的B型文件。

4. 找出文件的起始和最末的资料段落。在磁道／段落表中，＄0C和＄0D位置表示文件KUAIHUA. LOGO起始段落位置，接着的两个数据表示第二个资料段落位置，最后两个数据是最末资料段落位置。这时请记下起始段落和最末段落的磁道、磁区数。这里起始段落的磁道是＄13，磁区是＄0E，最末的磁道是＄13，磁区是＄0D。

5. 在最末资料段落的资料后写上主过程名的ASCII码。在＄13磁道、＄0D磁区中，最后的16进制数据是0D，这是回车键的ASCII码。主过程名的ASCII码写在这个0D后面。主过程名QUICKDRAW的ASCII码是：51 55 49 43 4B 44 52 41 57。按H键后，除键入上述数据外，还要再键入0D。按P键后，再按W键，便把上述数据写入磁盘中。

6. 改写文件长度数据。在起始资料段落中，即＄13磁道、＄0E磁区中，第三、四个数据表示文件长度。第三个数据表示文件长度的低位，第四个数据表示文件长度的高位。例如，第三个数是6E，第四个数是01。即表示该文件长度为＄016E，现该文件增加了10个字符，即16进制＄0A个，文件长度应为＄016E＋＄0A＝＄0178。因为这里只有低位字节有变化，故只需改第三个

微机模拟氢原子的1S电子云

潘史扬　袁锡宾　潘文宇

电子云的概念是高中一年级化学第三章的重点，是学生认识物质结构的一个关键。

教材首先向学生介绍核外电子运动的特点：①质量很小（9.1095×10^{-31}千克），带负电；②运动的空间范围小（直径约为10^{-10}米）；③速度很快，接近光速（3×10^{8}M／S）。

由于上述原因，核外电子的运动规律与宏观世界物体的不同，它没有确定的轨道，我们不能测定或计算它在某一时刻所在的位置，也不能描绘它的运动轨迹。我们只能指出它在核外空间某处出现的机会的多少。

由于电子云的概念新，内容抽象，理论性强，从教和学两方面来看，均有一定的难度。为了突破难点，在电子云的教学中，教师往往引用蜜蜂采蜜等来比喻原子核外电子出现的机会的多少。或者采用给氢原子照像的比喻来讲电子云的概念。但这些比喻毕竟要借助学生的联想才能达到好的效果，如果绘制成系列幻灯片，图象也不够逼真，同时缺乏动态感，这也是不易达到理想的效果。

本文是利用随机抽样法对氢原子（1S）电子云的计算机模拟实验，其特点是利用“均匀”分布的伪随机数对核外电子出现的机会进行直接模拟。这个“实验”不但可以看出电子在核外单位体积空间中出现机会的多少与离核远近有什么关系，而且还可以清楚地看到电子在核外空间各区域出现的机率是不同的，但却又是有规律的。电子云正是电子运动的统计规律性的反映。

使用说明：

将程序I输入APPLE－II型计算机，RUN后，则自动进入中文状态。

随即在屏幕上出现图II的情况，按任一键后，在核外某一位置出现一个小亮点，意思是，此刻核外电子的位置，再按任一键，则抹掉原来的小亮点而在另一位置上同时出现另一小亮点，连续操作五次。这里的意思是：独立地考察电子在核外出现的机会，它完全是随机的。接下来，就对电子在核外出现的机会进行统计，完成电子云的摸拟。

为了加强教学效果，当小亮点出现的时侯会发生一低频声音，同时显示累加数。

程序运行过程中，按任意键（E除外）则会暂停，再按一下，程序下滑。

按E键，将结束本程序的运行。

* 本程序的汉字部分采用华师大微电所生产的简体汉卡。（已删去，只保留中文自启动程序）
* 用户若没有汉卡支持，可以把第10、90、370行删去，不影响运行效果。

```
]LIST

10  HIMEM: 36864: LOMEM: 24576: POKE
     37984,0: PR# 3: PRINT " ": POKE
     43603,3: POKE 43604,195: POKE
     43605,48: POKE 43606,195: POKE
```

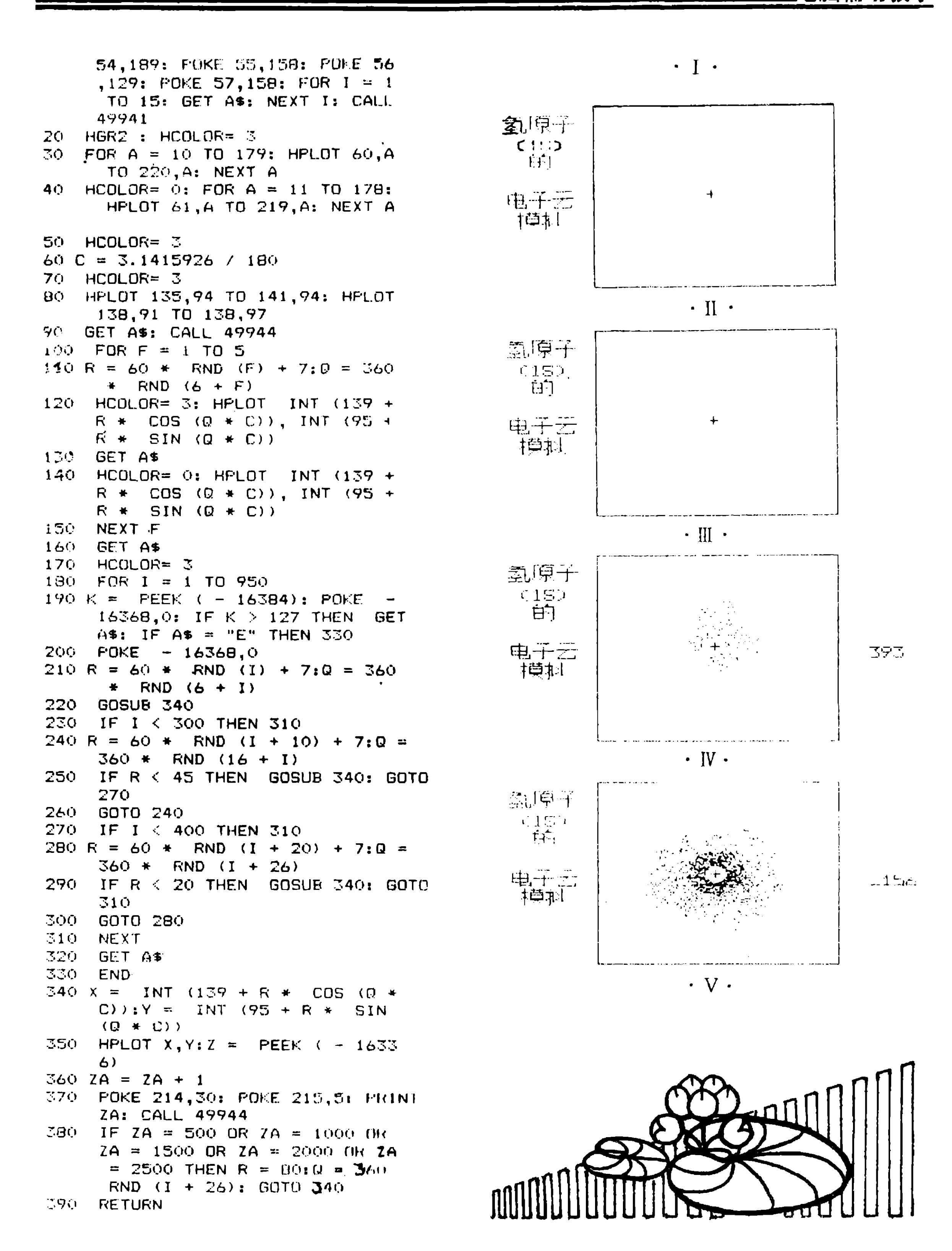
数据＄6E为＄78即可，高位字节不必修改。修改后，按P键和W键，该数据便写在磁盘文件中。

经过这样修改后，就成了一个能自动执行主过程的Logo磁盘文件了。重新进入Logo状态后，键入命令

READ "KUAIHUA

当全部过程装入内存后，计算机会自动执行主过程QUICKDRAW,这时海龟等着你操纵它呢!

工具软件还可选用ZAP、NIBBLES AWAY II等。



```
      54,189: POKE 55,158: POKE 56
      ,129: POKE 57,158: FOR I = 1
       TO 15: GET A$: NEXT I: CALL
      49941
20   HGR2 : HCOLOR= 3
30   FOR A = 10 TO 179: HPLOT 60,A
       TO 220,A: NEXT A
40   HCOLOR= 0: FOR A = 11 TO 178:
       HPLOT 61,A TO 219,A: NEXT A

50   HCOLOR= 3
60 C = 3.1415926 / 180
70   HCOLOR= 3
80   HPLOT 135,94 TO 141,94: HPLOT
       138,91 TO 138,97
90   GET A$: CALL 49944
100   FOR F = 1 TO 5
110 R = 60 *  RND (F) + 7:Q = 360
       *  RND (6 + F)
120   HCOLOR= 3: HPLOT  INT (139 +
      R *  COS (Q * C)), INT (95 +
      R *  SIN (Q * C))
130   GET A$
140   HCOLOR= 0: HPLOT  INT (139 +
      R *  COS (Q * C)), INT (95 +
      R *  SIN (Q * C))
150   NEXT F
160   GET A$
170   HCOLOR= 3
180   FOR I = 1 TO 950
190 K =  PEEK ( - 16384): POKE  -
      16368,0: IF K > 127 THEN  GET
      A$: IF A$ = "E" THEN 330
200   POKE  - 16368,0
210 R = 60 *  RND (I) + 7:Q = 360
       *  RND (6 + I)
220   GOSUB 340
230   IF I < 300 THEN 310
240 R = 60 *  RND (I + 10) + 7:Q =
      360 *  RND (16 + I)
250   IF R < 45 THEN  GOSUB 340: GOTO
      270
260   GOTO 240
270   IF I < 400 THEN 310
280 R = 60 *  RND (I + 20) + 7:Q =
      360 *  RND (I + 26)
290   IF R < 20 THEN  GOSUB 340: GOTO
      310
300   GOTO 280
310   NEXT
320   GET A$
330   END
340 X =  INT (139 + R *  COS (Q *
      C)):Y =  INT (95 + R *  SIN
      (Q * C))
350   HPLOT X,Y:Z =  PEEK ( - 1633
      6)
360 ZA = ZA + 1
370   POKE 214,30: POKE 215,5: PRINT
      ZA: CALL 49944
380   IF ZA = 500 OR ZA = 1000 OR
      ZA = 1500 OR ZA = 2000 OR ZA
       = 2500 THEN R = 80:Q = 360
       RND (I + 26): GOTO 340
390   RETURN
```

六管收音机结构与工作原理（二）

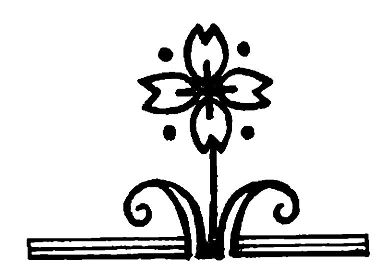
广州市电子职业中学　何文生　黎志南

PR#0
]

中放级

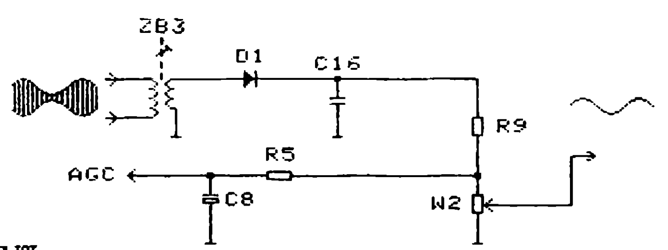
```
,65:X = 22:Y = 45:Z = 4: GOSUB 35000: HPLOT
19,43: HPLOT 19,47: HPLOT 20,44: HPLOT 20,46
: HPLOT 19,63: HPLOT 19,67: HPLOT 20,64: HPL
OT 20,66
115 M$ = "R3":CV = 4.7:CH = 6.7: GOSUB 2
120 X = 30:Y = 47:Z = 3: GOSUB 40000
125 X = 26:Y = 45:M = 3: GOSUB 50000: HPLOT
24,39: HPLOT 25,38: HPLOT 27,36: HPLOT 28,35
: HPLOT 29,34: HPLOT 28,33 HPLOT 30,35
127 M$ = "ZB1":CV = 3.5:CH = 2: GOSUB 2
130 X = 43:Y = 110: GOSUB 45000: HPLOT 43,40
 TO 43,110
135 M$ = "C":CV = 14.4:CH = 3.2: GOSUB 2
137 M$ = "8":CV = 13.7:CH = 4.4: GOSUB 2
140  HPLOT 30,47 TO 37,47 TO 37,85 TO 89,85:
 HPLOT 30,62 TO 30,100 TO 43,100: HPLOT 43,1
20 TO 43,145
150  HPLOT 30,100 TO 20,100 TO 20,120:X = 20
:Y = 129: GOSUB 25000: HPLOT 20,150 TO 20,16
0 TO 50,160: HPLOT 45,159 TO 45,161: HPLOT 4
6,158: HPLOT 46,162: HPLOT 47,157: HPLOT 47,
163
152 M$ = "A C":CV = 20.4:CH = 7.5: GOSUB 2:M
$ = "G":CV = 19.7:CH = 8.6: GOSUB 2
154 M$ = "R5":CV = 17.1:CH = 3.5: GOSUB 2
155 X = 30:Y = 100: GOSUB 15000
160 X = 59:Y = 60:Z1 = 24:Z2 = 15: GOSUB 300
00
170 X = 90:Y = 85: GOSUB 20000
180 X = 75:Y = 53:Z1 = 12:Z2 = 8: GOSUB 3000
0
190  HPLOT 59,45 TO 105,45:X = 105:Y = 45:Z
= 4: GOSUB 35000: HPLOT 75,65 TO 105,65: HPL
OT 100,65 TO 100,79
195 M$ = "C11":CV = 5.2:CH = 10: GOSUB 2
200 X = 100:Y = 110: GOSUB 25000:X = 75:Y =
110:Z1 = 35:Z2 = 10: GOSUB 30000: HPLOT 75,1
00 TO 100,100
205 X = 109:Y = 45:M = 3: GOSUB 50000: HPLOT
 107,39: HPLOT 108,38: HPLOT 110,36: HPLOT 1
11,35: HPLOT 112,34: HPLOT 111,33: HPLOT 113
,35
210  HPLOT 95,20 TO 95,60 TO 105,60: HPLOT 1
00,91 TO 100,105: HPLOT 100,130 TO 100,150:
HPLOT 98,150 TO 102,150
215 M$ = "ZB2":CV = 5.2:CH = 16.2: GOSUB 2
217 M$ = "B 2":CV = 9.7:CH = 11: GOSUB 2
218 M$ = "G":CV = 8.9:CH = 12.2: GOSUB 2
220 X = 59:Y = 85: GOSUB 15000:X = 100:Y = 1
00: GOSUB 15000:X = 100:Y = 145: GOSUB 15000
:X = 95:Y = 20: GOSUB 15000:X = 75:Y = 145:
GOSUB 15000:X = 75:Y = 45: GOSUB 15000:X = 4
3:Y = 100: GOSUB 15000:X = 100:Y = 65: GOSUB
 15000
225 M$ = "R6":CV = 4.7:CH = 22.5: GOSUB 2
230 X = 113:Y = 47:Z = 3: GOSUB 40000: HPLOT
 154,130 TO 154,145
240  HPLOT 113,47 TO 124,47 TO 124,85 TO 210
,85: HPLOT 113,62 TO 119,62 TO 119,100 TO 15
4,100 TO 154,41:X = 154:Y = 30: GOSUB 25000:
 X = 154:Y = 110: GOSUB 25000:X = 119:Y = 110
 :Z1 = 35:Z2 = 10: GOSUB 30000
 250 X = 119:Y = 100: GOSUB 15000:Y = 145: GO
 SUB 15000:X = 154:Y = 20: GOSUB 15000:Y = 10
 0: GOSUB 15000:Y = 145: GOSUB 15000
 255 M$ = "C10":CV = 14.4:CH = 7: GOSUB 2
 260 X = 210:Y = 85: GOSUB 20000
 265 M$ = "R4":CV = 14.7:CH = 11.8: GOSUB 2
 267 M$ = "C9":CV = 7.3:CH = 6.4: GOSUB 2
 270 X = 170:Y = 60:Z1 = 25:Z2 = 15: GOSUB 30
 000:X = 190:Y = 53:Z1 = 12:Z2 = 8: GOSUB 300
 00:Y = 110:Z1 = 35:Z2 = 10: GOSUB 30000:X =
```

```
220:Y = 110: GOSUB 25000
275 M$ = "C12":CV = 15.2:CH = 17.2: GOSUB 2
280 HPLOT 170,45 TO 235,45: HPLOT 190,65 TO
 235,65: HPLOT 220,65 TO 220,79: HPLOT 220,9
2 TO 220,100 TO 190,100: HPLOT 220,130 TO 22
0,145
283 M$ = "C14":CV = 15.2:CH = 27.4: GOSUB 2
285 M$ = "R7":CV = 14.7:CH = 22.5: GOSUB 2
287 M$ = "R":CV = 14.7:CH = 32: GOSUB 2
288 M$ = "8":CV = 13.9:CH = 33: GOSUB 2
290 X = 234:Y = 45:Z = 4: GOSUB 35000: HPLOT
 220,20 TO 220,60 TO 235,60
295 M$ = "C13":CV = 9:CH = 24.5: GOSUB 2
297 M$ = "C15":CV = 7.2:CH = 27.7: GOSUB 2
300 X = 220:Y = 65: GOSUB 15000:Y = 100: GOS
UB 15000:Y = 145: GOSUB 15000:X = 190:Y = 45
: GOSUB 15000:Y = 145: GOSUB 15000:X = 170:Y
 = 85: GOSUB 15000:X = 220:Y = 20: GOSUB 150
00
305 X = 238:Y = 45:M = 3: GOSUB 50000: HPLOT
 236,39: HPLOT 237,38: HPLOT 239,36: HPLOT 2
40,35: HPLOT 241,34: HPLOT 240,33: HPLOT 242
,35
310 X = 242:Y = 47:Z = 3: GOSUB 40000: HPLOT
 242,47 TO 250,47: HPLOT 242,62 TO 250,62: H
PLOT 249,46: HPLOT 249,48: HPLOT 248,45: HPL
OT 248,49: HPLOT 249,61: HPLOT 249,63: HPLOT
 248,60: HPLOT 248,64
315 X = 232:Y = 20: GOSUB 15000
320 M$ = "ZB3":CV = 5.2:CH = 35: GOSUB 2
325 M$ = "B 3":CV = 10:CH = 31.7: GOSUB 2
327 M$ = "G":CV = 9.3:CH = 32.8: GOSUB 2
330 M$ = "-EC":CV = 1.8:CH = 33: GOSUB 2
400 DIM X(27),X1(27),P1(27),P2(27),Y1(27),Y
2(27)
450 M = 0: POKE - 16368,0
460 FOR I = 1 TO 27
470 AA = SIN (3.1415926 / 10 * I)
480 X1(I) = I:Y1(I) = 69.5 - 2 * AA:Y2(I) =
78.5 + 2 * AA
490 X(I) = 252 + I:P1(I) = 49.5 - 5 * AA:P2(
I) = 64.5 + 5 * AA
500 NEXT I
505 M = 3 - M: HCOLOR= M
510 FOR I = 1 TO 26 STEP 2
525 IF PEEK ( - 16384) > 127 THEN GOTO 10
00
530 HPLOT X1(I),Y1(I): HPLOT X1(I),Y2(I)
540 HPLOT X1(I + 1),Y1(I + 1) TO X1(I + 1),
Y2(I + 1)
560 HPLOT X(I),P1(I): HPLOT X(I),P2(I)
565 PRINT ""
570 HPLOT X(I + 1),P1(I + 1) TO X(I + 1),P2
(I + 1)
580 NEXT I
590 GOTO 505
1000 PRINT CHR$ (4);"PR#3"
1005 PRINT
1010 POKE 214,0: POKE 215,0
1030 PRINT "    中放级由ZB1,R3,C8,C9,C
10,C11,R4,BG2,ZB2,R6,R7,R8,C12,C13,C15,BG3,Z
B3等组成.本电路是两"
1031 PRINT "级典型中频变压器耦合
电路,第一级受AGC电压控制.中"
1032 PRINT "频信号经中放级加以放
大,然后送到检波级进行检波."
1033 CALL 49944
1035 POKE - 16368,0
1040 GET C$: PRINT
1045 IF ASC (C$) = 8 THEN CLEAR : GOTO 10
1050 PRINT CHR$ (4);"RUN LLL"
15000 HPLOT X - 1,Y - 1 TO X + 1,Y - 1 TO X
 + 1,Y + 1 TO X - 1,Y + 1 TO X - 1,Y - 1: RE
TURN
16000 FOR O = 1 TO ABS (X - X2)
16010 HCOLOR= 3: HPLOT ABS (X + O - 1),Y -
 1 TO ABS (X + O + 1),Y - 1 TO ABS (X + O
+ 1),Y + 1 TO ABS (X + O - 1),Y + 1 TO ABS
 (X + O - 1),Y - 1
16020 HCOLOR= 0: HPLOT ABS (X + O - 1),Y -
 1 TO ABS (X + O + 1),Y - 1 TO ABS (X + O
+ 1),Y + 1 TO ABS (X + O - 1),Y + 1 TO ABS
 (X + O - 1),Y - 1
16030 HCOLOR= 3: HPLOT ABS (X + O - 1),Y
16040 NEXT O
16045 HPLOT ABS (X + O),Y: HPLOT ABS (X +
O - 1),Y
16050 HPLOT ABS (X + O + 1),Y: RETURN
20000 HPLOT X,Y TO X + 3,Y: HPLOT X + 4,Y -
 5 TO X + 4,Y + 5
20010 FOR I = 0 TO 6: HPLOT X + 4 + I,Y + I
: HPLOT X + 4 + I,Y - I: NEXT I
20020 HPLOT X + 8,Y + 2 TO X + 6,Y + 2 TO X
 + 6,Y + 4
20030 RETURN
25000 HPLOT X - 2,Y TO X + 2,Y TO X + 2,Y +
 9 TO X - 2,Y + 9 TO X - 2,Y
25010 HPLOT X,Y - 9 TO X,Y: HPLOT X,Y + 9 T
O X,Y + 21
25020 RETURN
30000 HPLOT X - 3,Y TO X + 3,Y: HPLOT X - 3
,Y + 3 TO X + 3,Y + 3
30010 HPLOT X,Y - 22 TO X,Y: HPLOT X,Y + 3
TO X,Y + 21
30020 RETURN
35000 FOR II = 1 TO Z
35010 HPLOT X,Y TO X + 1,Y: HPLOT X + 2,Y +
 1: HPLOT X + 3,Y + 2 TO X + 3,Y + 3: HPLOT
X + 2,Y + 4: HPLOT X + 1,Y + 5 TO X,Y + 5
35020 Y = Y + 5
35030 NEXT II
35040 RETURN
40000 FOR II = 1 TO Z
40010 HPLOT X,Y TO X - 1,Y: HPLOT X - 2,Y +
 1: HPLOT X - 3,Y + 2 TO X - 3,Y + 3: HPLOT
X - 2,Y + 4: HPLOT X - 1,Y + 5 TO X,Y + 5
40020 Y = Y + 5
40030 NEXT II
40040 RETURN
45000 HPLOT X - 3,Y TO X + 3,Y: HPLOT X - 3
,Y + 2 TO X + 3,Y + 2 TO X + 3,Y + 4 TO X -
3,Y + 4 TO X - 3,Y + 2
45010 HPLOT X,Y - 10 TO X,Y: HPLOT X,Y + 27
 TO X,Y + 4
45020 RETURN
50000 FOR I = 1 TO M
50010 HPLOT X,Y TO X,Y - 3:Y = Y - 6: NEXT
I: RETURN
55500 FOR I = 0 TO 5: HPLOT X + I,Y - I: NE
XT I: RETURN
]POKE 1403,0
```

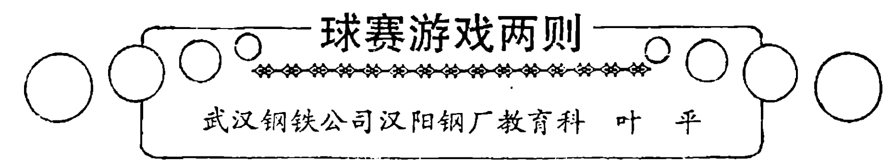


PR#0
]

检波 AGC




```
]LIST
1  GOTO 10
2  HCOLOR= TH:L9 =  LEN (M$): FOR L8 = W TO
 L9:L7 =  ASC ( MID$ (M$,L8,W)) - C5:X9 = CH
 * C3 + W:Y9 = CV * H1
3  IF L7 < > T THEN 4: HCOLOR= X: DRAW 65 A
 T X9,Y9: HCOLOR= TH: GOTO 5
4  DRAW L7 AT X9,Y9
5 CH = CH + W: IF CH > 39 THEN CH = X:CV = C
 V + W
7  NEXT L8:L8 =  FRE (X):CH = X:CV = CV + W:
 RETURN
9  VTAB 21
10  HOME : HGR2 : HCOLOR= 3: SCALE= 1: ROT=
 0
24  POKE 232,0: POKE 233,133:X = 0:W = 1:T =
 2:TH = 3:C3 = 7:H1 = 8:C4 = 30:C5 = 31:GG =
 1
25 M$ = "ZB3":CV = 3.3:CH = 7.8: GOSUB 2
30 M$ = "D1":CV = 5.2:CH = 13.6: GOSUB 2
35 M$ = "C16":CV = 5.7:CH = 18.5: GOSUB 2
40 M$ = "R5":CV = 11.6:CH = 15.5: GOSUB 2
45 M$ = "R9":CV = 9.7:CH = 29.65: GOSUB 2
50 M$ = "W2":CV = 14.7:CH = 25.6: GOSUB 2
55 M$ = "A C":CV = 12.8:CH = 3.4: GOSUB 2
60 M$ = "G":CV = 12:CH = 4.5: GOSUB 2
70 M$ = "C":CV = 14.4:CH = 12.9: GOSUB 2
80 M$ = "8":CV = 13.7:CH = 14: GOSUB 2
200  HPLOT 42,47: HPLOT 43,48: HPLOT 44,49:
 HPLOT 44,51: HPLOT 43,52: HPLOT 42,53
205  HPLOT 40,50 TO 60,50
210  HPLOT 42,67: HPLOT 43,68: HPLOT 44,69:
 HPLOT 44,71: HPLOT 43,72: HPLOT 42,73
215  HPLOT 40,70 TO 60,70
220 X = 60:Y = 50:Z = 4: GOSUB 35000
225 X = 70:Y = 50:Z = 3: GOSUB 40000
230  HPLOT 71,65 TO 71,80: HPLOT 69,80 TO 73
 ,80
235  HPLOT 70,50 TO 200,50 TO 200,70
240  HPLOT 100,46 TO 100,54: HPLOT 101,47 TO
 101,53: HPLOT 102,48 TO 102,52: HPLOT 103,4
 9 TO 103,51: HPLOT 105,46 TO 105,54
245 X = 140:Y = 60:Z1 = 20:Z2 = 10: GOSUB 30
 000
247  HPLOT 138,80 TO 142,80
250 X = 200:Y = 70: GOSUB 25000
255  HPLOT 200,80 TO 200,110: HPLOT 200,120
 TO 200,135: HPLOT 198,135 TO 202,135
260 X = 200:Y = 110: GOSUB 25000
265  HPLOT 50,100 TO 110,100: HPLOT 120,100
 TO 200,100
267 X = 85:Y = 110: GOSUB 45000:X = 85:Y = 1
 00: GOSUB 15000
270  HPLOT 51,99: HPLOT 52,98: HPLOT 53,97:
 HPLOT 51,101: HPLOT 52,102: HPLOT 53,103
280  HPLOT 110,98 TO 120,98 TO 120,102 TO 11
 0,102 TO 110,98
290  HPLOT 203,115 TO 240,115 TO 240,90 TO 2
 50,90
300  HPLOT 204,114: HPLOT 204,116: HPLOT 205
 ,113: HPLOT 205,117: HPLOT 206,112: HPLOT 20
 6,118
310  HPLOT 247,88 TO 248,88: HPLOT 247,92 TO
 248,92: HPLOT 249,89: HPLOT 249,91
320 X = 140:Y = 50: GOSUB 15000:X = 200:Y =
 100: GOSUB 15000
330 X = 65:Y = 50:M = 4: GOSUB 50000
340  HPLOT 63,38: HPLOT 64,37: HPLOT 66,36:
 HPLOT 67,35: HPLOT 67,33: HPLOT 68,34: HPLOT
 69,35
448  DIM X1(36),X2(36),Y1(36),Y2(36),Y(36),X
 (36)
449 PI = 3.1415926
450  FOR I = 1 TO 36
460 AA =  SIN (PI / 12 * I)
470 X1(I) = I:Y1(I) = 54.5 - 4 * AA:Y2(I) =
 65.5 + 4 * AA:X(I) = 239 + I:Y(I) = 64.5 - 4
 * AA
480  NEXT I
490 M = 0: POKE  - 16368,0
495 M = 3 - M: HCOLOR= M
500  FOR I = 1 TO 36 STEP 2
515  IF  PEEK ( - 16384) > 127 THEN 650
520  HPLOT X1(I),Y1(I): HPLOT X1(I),Y2(I): H
 PLOT X1(I + 1),Y1(I + 1) TO X1(I + 1),Y2(I +
 1)
537  PRINT ""
540  HPLOT X(I),Y(I): HPLOT X(I + 1),Y(I + 1
 )
550  NEXT I
580  GOTO 495
650  PRINT  CHR$ (4);"PR#3": PRINT
652  POKE 214,0: POKE 215,0
700  PRINT "   本机检波级是二极管
 大信号检波电路.由D1.C16.R9.W4等组
 成,利用二极管非线性"
710  PRINT "检出音频信号,C16将中频
 载波滤除."
715  PRINT "    AGC电路由R5.C8组成,它
 将检出的音频信号形成一个直流电
 压,回输到第一级中放基极,控制其
 增益."
716  CALL 49944
720  CALL 49944
725  CALL 49944
729  POKE  - 16368,0
730  GET C$: PRINT
735  IF  ASC (C$) = 8 THEN  CLEAR : GOTO 10
740  PRINT  CHR$ (4);"RUN LLL"
15000  HPLOT X - 1,Y - 1 TO X + 1,Y - 1 TO X
 + 1,Y + 1 TO X - 1,Y + 1 TO X - 1,Y - 1: RE
 TURN
25000  HPLOT X - 2,Y TO X + 2,Y TO X + 2,Y +
 9 TO X - 2,Y + 9 TO X - 2,Y
25010  HPLOT X,Y - 9 TO X,Y: HPLOT X,Y + 9 T
 O X,Y + 21
25020  RETURN
30000  HPLOT X - 3,Y TO X + 3,Y: HPLOT X - 3
 ,Y + 3 TO X + 3,Y + 3
30010  HPLOT X,Y - Z2 TO X,Y: HPLOT X,Y + 3
 TO X,Y + Z1
```



球赛游戏两则

武汉钢铁公司汉阳钢厂教育科　叶　平

随着计算机技术的发展，市场中陆续出现了品种繁多的电视游戏机，例如最常见的8500普及型游戏机能在电视上进行网球、足球等六种游戏比赛，它是由固化在硬件里的专用程序实现的。模仿这类比赛过程，即使在低档教学电脑也很容易。这里向大家介绍两个运行在LASER310上的小程序——网球和壁球比赛。

一、网球比赛

同电视游戏机一样，游戏开始后彩色屏幕上将显示网球场地和球网，球场上方自动绘出双方的得分。甲方按动W Z A S四键可分别使蓝色球拍在左半场上下左右移动，乙方按动P . L ;四键可分别使红色球拍在右半场上下左右移动。首先由甲发球（以后由输方发球），球运行的角度随机变化，碰到上下边框自动改变方向。若对方击中球时发出撞击声，球自动折回；若未击中时，球穿越底线发出哨声，攻击者得1分。当某一方积分达到15分时，本场球赛结束，奏"运动员进行曲"。　游戏开始前，可在"T＝（0——4）"？的提示下，键入相应的网球速度系数，其中0最快，4最慢。

程序中分别用POKE（屏幕单元）法实现网球场的显示，用PRINT@语句对网球及球拍定位。由于键盘查询使用了按键选通的INKEY$函数，其条件转移只能按行号顺序优先选择，带来了一种缺陷：若甲方击球后仍按住某键不放，会干扰乙方移动球拍，反之也有这种现象出现。因此只好增添附加规定：球过中线后，攻击方不得再按键，否则违例，电脑是无能为力的。这种情况，当然应通过改变程序结构加以避免，其具体作法请参看下一程序。

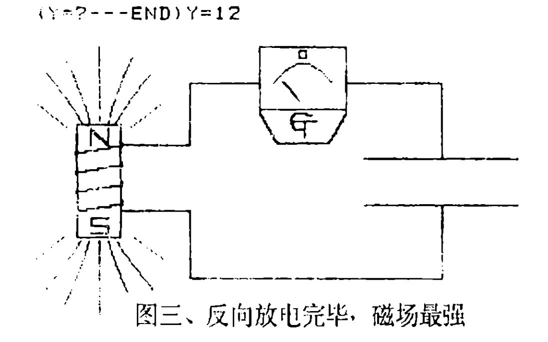
二、壁球比赛

壁球是目前很流行的室内球赛。在一个三面封闭墙壁的场地里，双方运动员依次把球打向墙壁，使其反弹回来供对方还击。游戏规则与网球差不多：双方轮换发球，某一方未接住球则攻击者得1分，打满15分为一局。为了增加难度和趣味性，每次发球时，壁球的颜色和飞行角度均不相同。甲方按动A S两键，乙方按动L ;两键可分别控制自己的球拍在全场左右移动，而甲方按动W Z两键，乙方按动P .两键只能使自己的球拍在上下方向上各移动一步。

运行程序后可以发现双方都已无法干扰对方接球了。在击球后不可能连续按键使自己的球拍移动，此时即使碰到了球，它也将穿过你的球拍使接球无效。仔细比较一下两个程序，它们的基本结构都大致相似，所不同的是壁球程序增加了两个控制变量K、Q，分别用是否满足Q＝INT（Q／

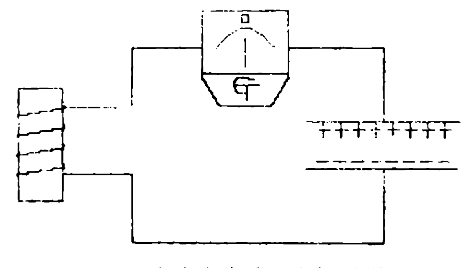
（上接第42页）

```
RUN
TING(1)?E=5
(Y=?---END)Y=12
```



图三、反向放电完毕，磁场最强

```
RUN
TING(1)?E=9
(Y=?---END)Y=16
```



图四、反向充电完毕，电场最强

2）×2 来决定某方发球，是否满足K＝I NT（K／2）×2 来决定该谁接球和得分。Q在每次发球后加1，保证双方轮流发球。当Q为奇数时甲发球，发球后立即将控制权交给变量K。变量K在每一回合里加1，不论经过多少回合，只有K为奇数时，乙方才能移动球拍，此时甲方按键无效。反之K为偶数时乙也无法干扰甲的接球。

通过上述两例游戏程序的简介，相信读者一定能举一反三，仅修改显示的場地和比赛规则就能写出电视游戏机中的其它球赛，甚至超过它们的功能实现诸如乒乓球、蓝球、曲棍球、冰球等等趣味游戏。

附：网球比赛　程序清单

```
2 CLS:PRINT:PRINT
3 PRINT"  PLAYER A.....W Z A S":PRINT
4 PRINT"  PLAYER B.....P . L ;":PRINT:PR
INT
5 INPUT"T=(0--4)";T:T=T*25+1
10 CLS:A=28704:B=29152:C=28736
20 FORX=ATOA+31:POKEX,125:NEXT
30 FORY=0TO12:POKE32*Y+C+15,73:NEXT
40 FORX=BTOB+31:POKEX,125:NEXT
50 I=8:J=1:M=1:N=1
60 X1=8:Y1=0:X2=8:Y2=31
70 PRINT@10,S1;:PRINT@18,S2;:IFS1=15ORS2
=15THEN700
71 FORX=1TO500:NEXT
80 COLOR3:PRINT@X1*32+Y1,"█";:COLOR4:PRI
NT@X2*32+Y2,"█";
90 PRINT@32*I+J,"O";:FORK=1TOT:NEXT
100 PRINT@X1*32+Y1," ";:PRINT@X2*32+Y2,"
 ";
110 Y$=INKEY$
120 IFY$="Z"ANDX1<14THENX1=X1+1
130 IFY$="W"ANDX1>2THENX1=X1-1
140 IFY$="A"ANDY1>0THENY1=Y1-1
150 IFY$="S"ANDY1<14THENY1=Y1+1
160 IFY$="."ANDX2<14THENX2=X2+1
170 IFY$="P"ANDX2>2THENX2=X2-1
180 IFY$="L"ANDY2>16THENY2=Y2-1
190 IFY$=";"ANDY2<31THENY2=Y2+1
200 COLOR3:PRINT@X1*32+Y1,"█";:COLOR4:PR
INT@X2*32+Y2,"█";
210 IFX1=IANDY1=J OR X2=IANDY2=J THENSOU
ND31,1:M=-M
220 PRINT@I*32+J," ";
230 IFJ=15THENPRINT@32*I+J,"I";
240 J=J+M
250 I=I+N
260 IFJ<0THEN500
270 IFJ>31THEN600
280 IFI>1ANDI<15THEN90
290 N=-N:GOTO250
500 SOUND20,6:S2=S2+1
510 PRINT@X1*32+Y1," ";:X1=8:Y1=0
520 I=8:J=1:M=RND(2):GOTO70
600 SOUND9,6:S1=S1+1
610 PRINT@X2*32+Y2," ";:X2=8:Y2=31
620 I=8:J=30:M=-(RND(2)):GOTO70
700 FORX=1TO11
710 READA,B:SOUNDA,B:NEXT
720 DATA11,4,8,2,6,2,4,2,8,2,11,2,16,2
730 DATA20,4,18,2,20,2,16,9
740 END
```

壁球比赛　程序清单

```
10 CLS:A=28704:B=28735
20 FORY=0TO31:POKEY+A,147:NEXT
30 FORX=1TO14:POKEA+X*32,159:POKEB+X*32,
159:NEXT
40 A$="AA":B$="BB"
50 PRINT@3,"A: ";S1;:PRINT@19,"B: ";S2;:IF
S1=15ORS2=15THEN500
55 FORX=1TO1000:NEXT
60 X1=14:Y1=7:X2=14:Y2=22
70 PRINT@X1*32+Y1,A$;:PRINT@X2*32+Y2,B$;
80 GOSUB620
90 PRINT@32*I+J,"█";
100 PRINT@X1*32+Y1,"  ";:PRINT@X2*32+Y2,
"  ";
110 Y$="":Y$=INKEY$
120 IFK=INT(K/2)*2THEN180
130 IFY$="L"ANDY2>1THENY2=Y2-1
140 IFY$=";"ANDY2<29THENY2=Y2+1
150 IFY$="P"ANDX2>13THENX2=X2-1
160 IFY$="."ANDX2<15THENX2=X2+1
170 GOTO220
180 IFY$="A"ANDY1>1THENY1=Y1-1
190 IFY$="S"ANDY1<29THENY1=Y1+1
200 IFY$="W"ANDX1>13THENX1=X1-1
210 IFY$="Z"ANDX1<15THENX1=X1+1
220 PRINT@X1*32+Y1,A$;:PRINT@X2*32+Y2,B$
;
230 IFK=INT(K/2)*2THEN250
240 IFX2*32+Y2=I*32+J ORX2*32+Y2+1=I*32+
JTHEN260ELSE270
250 IFX1*32+Y1=I*32+J ORX1*32+Y1+1=I*32+
JTHEN260ELSE270
260 SOUND31,1:N=-N:K=K+1
270 PRINT@32*I+J," ";
280 I=I-N:IFI<2THENN=-N:GOTO280
290 IFI>15THEN400
300 J=J+M
310 IFJ>0ANDJ<31THEN90
320 M=-M:GOTO300
400 SOUND20,6
410 IFK=INT(K/2)*2THENS2=S2+1ELSES1=S1+1
420 PRINT@X1*32+Y1,"  ";:PRINT@X2*32+Y2,
"  ";
430 GOTO50
500 FORX=1TO13
510 READA,B:SOUNDA,B:NEXT
520 DATA20,2,18,2,16,2,13,2,11,4,13,2,11
,2
530 DATA8,2,11,2,16,4,16,2,16,2,16,6
540 END
600 Q=Q+1:N=1:COLOR(RND(7)+1)
610 M=RND(5)-3:IFM=0THEN610
620 IFQ=INT(Q/2)*2THENI=13:J=22:ELSEI=13
:J=7
630 K=Q
640 RETURN
```

（注：程序中有□字符为反显示）

用微机模拟电磁振荡过程

湖北省襄樊市第一中学　李彰祥

高中物理电磁振荡的教学，要求学生掌握电磁振荡全过程，即掌握振荡过程中电场、磁场及振荡电流的变化规律。利用APPLE Ⅱ高分辨率作图功能，可以把LC振荡电路绘制在显示屏上，并使之产生动画效果，就可以连续模拟电磁振荡过程，在屏幕上显示出电场、磁场、振荡电流的大小及方向的变化。

一、程序说明

10－115行：作出电容、电感、电流计G示意图和把它们联结成LC振荡电路。

120－137行：把正负电荷、电流计指针的造型存入图形表。

140 行：为键盘输入，选择振荡过程要否停顿；确定电路振荡次数。振荡时每一充电或放电过程分别用4步完成，完成一个全振荡需16步，程序用一循环语句分16步逐步在屏幕上作图形，而每步都有画图和擦图的过程，因而能显示出磁力线和正负电荷增减及电流计指针移动的效果。

150－250行：具体按顺序逐一演示电磁振荡过程。用电容器极板上的正负电荷的增减和更替来模拟电容器的充放电以及电场（或电场能）的变化情况；用电感线圈周围磁力线的增减模拟磁场（或磁场能）的变化情况；用电感线圈两端N、S极的更替来指示磁场方向的改变；用电流计G指针的移动指示振荡电流的大小和方向的演变。

260－335行：描画磁场及其N、S极的几个子程序。

二、演示与操作

1、在键盘上键入LOAD　DCZD，把程序调入内存。

2、按RUN并回车后，进入高分辨率绘出LC振荡电路。

3、接着在屏幕下方提示"TING（1）？E= "。此时，如果键入数字1，程序运行时，则每步都将停顿，对振荡过程适时控制，这有利于教师分步讲解，用慢动作剖析振荡过程的每一步；如果键入除1以外的任何数字，程序运行过程中则不会停顿，这有利于学生总观振荡全过程。

4、屏幕下方接着提示"（Y=？——END）Y= "，意为振荡多少步使程序结束。这时把所需的步数赋给变量Y。如果键入16或16的倍数，则演示1个或几个振荡全过程。也可以键入其它整数值，让其在指定的中间过程结束程序的执行。

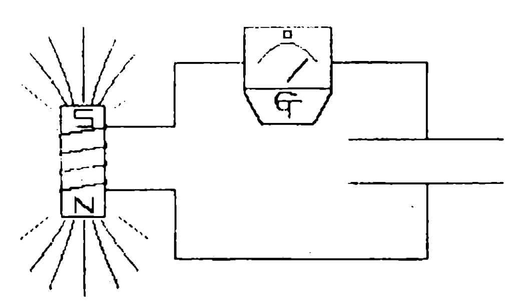
附图为赋给不同Y值在程序结束时描绘的图形。

```
]
]LIST

5  REM  "DIAN CI ZHEN DANG"
10  HGR : HCOLOR= 3
20  HPLOT 50,51 TO 90,51 TO 90,20
     TO 130,20: HPLOT 180,20 TO
    235,20 TO 235,58
30  HPLOT 50,85 TO 90,85 TO 90,12
    0 TO 235,120 TO 235,82
40  FOR P = 0 TO 30 STEP 10: HPLOT
    24,55 + P TO 51,51 + P
50  HPLOT 24,56 + P: HPLOT 51,50 +
    P: NEXT P
60  HPLOT 25,41 TO 50,41 TO 50,99
     TO 25,99 TO 25,41
70  HPLOT 190,58 TO 279,58: HPLOT
    190,82 TO 279,82
80  HPLOT 130,1 TO 180,1 TO 180,3
    5 TO 170,50 TO 140,50 TO 130
    ,35 TO 130,1: HPLOT 130,33 TO
    180,33
90  HPLOT 160,36 TO 157,35 TO 150
    ,35 TO 148,38 TO 150,43 TO 1
    56,43
```

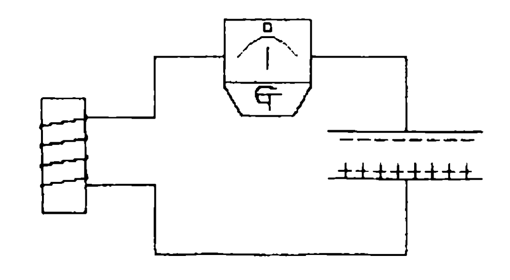
```
100  HPLOT 149,39 TO 163,39: HPLOT
     156,39 TO 156,47
110  FOR P = 0 TO 34: HPLOT 138 +
     P,20 - 10 * SIN (P * 3.1415
     9 / 34): NEXT P
115  HPLOT 153,3 TO 153,7 TO 157,
     7 TO 157,3 TO 153,3
120  POKE 232,0: POKE 233,96
125  FOR I = 0 TO 16: READ A: POKE
     24576 + I,A: NEXT I
130  SCALE= 4: ROT= 16: DRAW 2 AT
     155,30
135  FOR I = 200 TO 270 STEP 10
137  ROT= 0: DRAW 1 AT I,70: NEXT
     I
140 Z = 0:U = 0:V = 0: INPUT "TIN
     G(1)?E=";E: INPUT "(Y=?---EN
     D)Y=";Y
150  FOR K = 1 TO 16: IF E = 1 THEN
      GET A$
160 M = 0:F = 0:J = K:B = 0:X = 1
     4 + 2 * K:V = 0
170  IF K > 4 THEN M = 3:F = 32:J
      = 9 - K:B = 3:V = 1:X = 32 -
     2 * K
180  IF K > 8 THEN M = 0:J = K -
     8:V = 0
190  IF K   12 THEN M = 3:F = 0:J
      = 17 - K:B = 0:V = 1:X = 2 *
     K - 18
195  IF V = 1 GOTO 230
200  HCOLOR= M: ROT= F: DRAW 1 AT
     190 + 10 * J,70: DRAW 1 AT 2
     80 - 10 * J,70
205  FOR I = 0 TO 1000: NEXT I
210  HCOLOR= B: ROT= X: DRAW 2 AT
     155,30
220  HCOLOR= 3 - B: ROT= X + 2
223  DRAW 2 AT 155,30
225  IF V = 1 GOTO 238
230  HCOLOR= 3 - M: ON J GOSUB 30
     0,310,320,330
235  IF V = 1 GOTO 200
238 Z = Z + 1: IF Z = Y THEN K =
     16
240  NEXT K
245  IF Z = Y GOTO 375
250  GOTO 150
260 U = U + 1: IF U = 5 THEN U =
     1
270  IF U > 2 THEN N = 43:S = 89:
      GOTO 280
275 N = 89:S = 43
280  HPLOT 43,N TO 43,N + 8 TO 33
     ,N TO 33,N + 8
290  HPLOT 43,S TO 33,S TO 33,S +
     4 TO 43,S + 4 TO 43,S + 8 TO
     33,S + 8: RETURN
300  HPLOT 38,1 TO 38,39: HPLOT 3
     8,101 TO 38,139
305  GOTO 260: RETURN
310  FOR T = 1 TO 130:D = 20 * SIN
     (T * 3.14159 / 130)
312  HPLOT 18 + D,5 + T: HPLOT 58
      - D,5 + T
314  IF T = 35 THEN T = 95
315  NEXT T: RETURN
320  FOR T = 1 TO 112:D = 32 * SIN
     (T * 3.14159 / 112)
322  HPLOT 7 + D,14 + T: HPLOT 69
      - D,14 + T
324  IF T = 26 THEN T = 86
325  NEXT T: RETURN
330  FOR T = 1 TO 80:D = 40 * SIN
     (T * 3.14159 / 80)
332  HPLOT 1 + D,30 + T: HPLOT 75
      - D,30 + T
334  IF T = 12 THEN T = 68
335  NEXT T: RETURN
350  DATA  2,0,6,0,14,0
360  DATA  32,140,63,18,18,45,0
370  DATA   63,63,63,0
375  PRINT  CHR$ (17)
380  END
```

```
]RUN
TYNG(1)?E=3
(Y=?---END)Y=4
```



图一、放电完毕，磁场最强

```
]RUN
TING(1)?E=2
(Y=?---END)Y=8
```



图二、充电完毕，电场最强

(下转第39页)

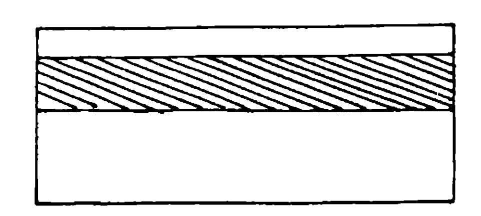
NEC－9400打印机节约色带的最好方法

四川铁道部成都机车车辆工厂计算机室　刘冬喜

色带，是打印机必不可少的部件。随着计算机的应用深入到各个领域，应用系统开发越来越多，打印机的利用率也就越来越高。色带的消耗量相应地增大。在一般情况下，每台打印机每两个月至少损耗一根色带。这样计算，每台打印机每年至少损耗六根色带。对打印机较多且利用率高的单位，色带的消耗也是很多的。

我们使用NEC－9400打印机与IBM PC／XT微型计算机配置。该打印机使用环形色带。在更换色带时我们发现：色带实际损耗的是色带的上半部分。如图一所示，而色带的下半部分完美无损。显然，色带的下半部分可以重新利用。只要把色带从色带盒里取出来，把色带倒过来，重新绕进色带盒即可使用。这是一种节约色带的普通方法。该方法简单易掌握，只要一次性劳动就可长期使用，是一种普遍采用的方法。但该方法费时费力，重绕一根色带至少要花半个小时，并弄得双手很脏，且在绕制过程中如不小心，还会出现色带打绞现象。所以该方法是一种原始的方法。在长期的探索过程中，我们发现了另一种方法，这里介绍给大家。

我们在阅读NEC－9400打印机日文版的使用说明书时发现，该打印机的色带具有上下跳动的功能。其控制码是：ESC C2使色带跳上；ESC CO使色带跳下，即复位。这样，我们可以在程序中控制色带的上下跳动，从而选择使用色带的上半部分还是下半部分。



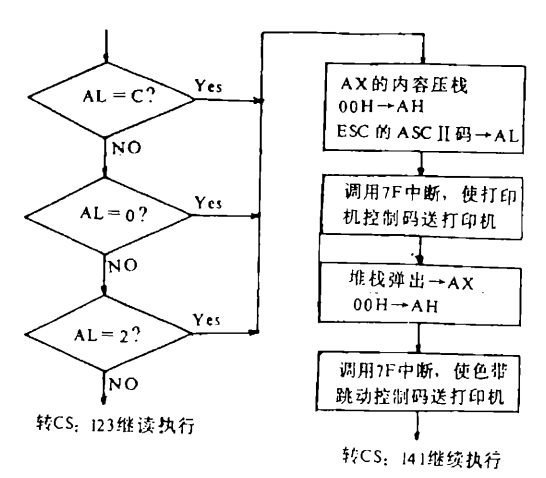
图一　阴影部分为色带实际损耗部分

一．连机程序必须具备的功能

众所周知，连机程序是CPU与打印机通信的媒介。尽管打印机功能很强，而连机程序功能差的话，打印机也得不到充分的利用。NEC－9400打印机具备使色带上下跳动的功能。为了利用这个功能，那么连机程序也必须具备这方面的功能。也就是，我们用Debug把连机程序调人内存反汇编时，必须能看到有如下内容，如果没有，必须想办法加进去才行。

```
 u 734,763
5029:0734 3C43          CMP     AL,43
5029:0736 741F          JZ      0757
5029:0738 3C30          CMP     AL,30
5029:073A 741B          JZ      0757
5029:073C 3C32          CMP     AL,32
5029:073E 7417          JZ      0757
5029:0740 90            NOP
5029:0741 90            NOP
5029:0742 90            NOP
5029:0743 90            NOP
5029:0744 90            NOP
5029:0745 90            NOP
5029:0746 90            NOP
5029:0747 90            NOP
5029:0748 90            NOP
5029:0749 90            NOP
5029:074A 90            NOP
5029:074B 90            NOP
5029:074C 90            NOP
5029:074D 90            NOP
5029:074E 90            NOP
5029:074F 90            NOP
5029:0750 90            NOP
5029:0751 90            NOP
5029:0752 90            NOP
5029:0753 90            NOP
5029:0754 E9CCF9        JMP     0123
5029:0757 50            PUSH    AX
5029:0758 B400          MOV     AH,00
5029:075A B01B          MOV     AL,1B
5029:075C CD7F          INT     7F
5029:075E 58            POP     AX
5029:075F B400          MOV     AH,00
5029:0761 CD7F          INT     7F
5029:0763 E9DBF9        JMP     0141
```

这段汇编指令所完成的功能如图二所示的流程框图加以说明。



图二　连机程序中必须具备的功能

二．程序控制色带的上下跳动

用具备上述功能的连机程序连机以后，可以在程序中控制色带的上下跳动。在BASIC状态下，可用如下子程序控制色带上下跳动。当执行了色带上跳子程序以后，到执行色带跳下（复位）子程序之前，色带一直保持跳上的位置不变。也就是说，这时的打印机用的是色带的下半部分，程序中的“27”是ESC的十进制码。

```
10 REM 色带上跳子程序
15 LPRINT CHR$(27);"C";"2"
20 LPRINT "任意字符"
30 END
```

```
10 REM 色带跳下（复位）子程序
15 LPRINT CHR$(27);"C";"0"
20 LPRINT "任意字符"
30 END
```

在COBOL语言程序中控制色带的上下跳动的方法也很简单。为了说明问题，这里给大家提供一SY实验程序。程序清单如下。

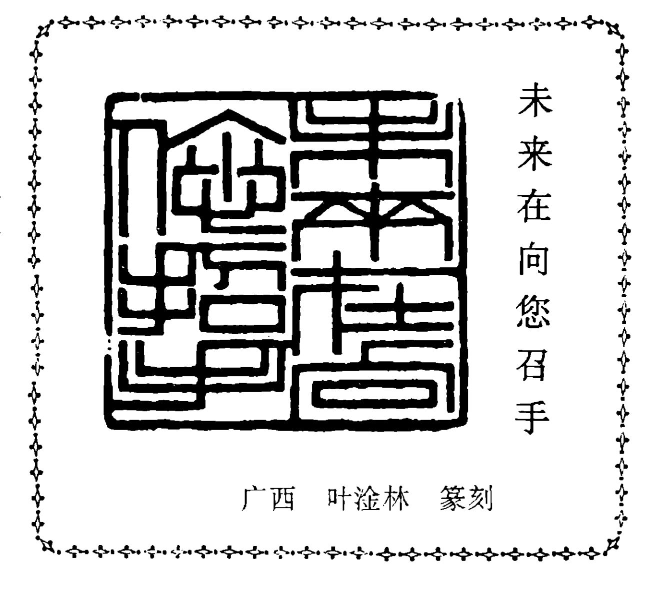
```
 1:*   identification division.
 2:    program-id. sy.
 3:    environment division.
 4:    file-control.
 5:    select dywj assign to "lptl";
 6:    organization is line sequential.
 7:    data division.
 8:    file section.
 9:    fd dywj label record is omitted.
10:    01 dy-cor.
11:      02 tt pic x(100).
12:    working-storage section.
13:    01 s1 pic x(100) value "^(C2 人生自古谁无死"
14:    01 s2 pic x(100) value "^(C0 留得丹心照汗青"
15:    procedure division.
16:    ks.open output dywj.
17:       move s1 to dy-cor.
18:       write dy-cor.
19:       move s2 to dy-cor.
20:       write dy-cor
21:    stop run.
```

其中^［是ESC的表示形式。执行SY程序时我们可以看到：“人生自古谁无死”是色带跳上以后打印的，“留得丹心照汗青”则是色带跳下去以后才打印。

在其它高级程序中同样可以控制色带的上下跳动，只要能把控制码ESC C2和ESC C0送给打印机即可。

值得一提的是，程序控制色带跳上以后，如不执行色带跳下的控制指令，不管主机是热启动，冷启动，或重新连机，甚至用其它连机程序连机，只要打印机电源没关，色带将一直保持在跳上的位置不变。但是，如果把打印机电源关了，重新开启打印机，色带将复位到原来的位置。这是因为打开打印机的时侯，打印机内部的CPU首先将打印机各寄存器清零所引起的。因此，每次开启打印机电源后，必须执行BASIC状态下的色带跳上子程序，或者用其它语言所编制的控制程序，使色带跳上来。这样在打印机工作的时侯用到的才是色带的下半部分。

这种程序控制色带上下跳动的方法，提高了色带的利用率，节省了人工重绕色带的时间和人力。是一种切实可行的、值得推广的方法。



高分辨率图形逐位平移及其应用

中山大学 吕志民

高分辨率图形在水平和垂直方向的移动是平面动态图形的基础，平面动态图形大量使用在电子游戏、电影动画设计以及军事模拟训练中。本文介绍APPLE高分辨率图形在水平方向逐位移动的程序设计方法。它有如下特点：①能把整幅图形或其中一部分在水平方向平稳移动，使图形有动的感觉。②在某一范围内使图形的内容循环显示，使该内容在画面中更为突出。③在原理上该方法也适用于其它类型的微机。

近几年，APPLE系列微机在中小学逐渐普及,为了使微机更好地为教学服务，文章还介绍在计算机辅助教学方面应用该方法的例子。

一　图形寻址结构与显示方式控制

1. 寻找结构与地址结构特点

图1是高分辨率图形页1的寻址结构。图中每小块内含有8个字节，行地址加列地址，得到一小块中最上面一字节的地址，下面7个字节的地址，分别是上一字节地址加上1024（＄400）后得到，如图2所示。图形页2的寻址结构和图1类似。

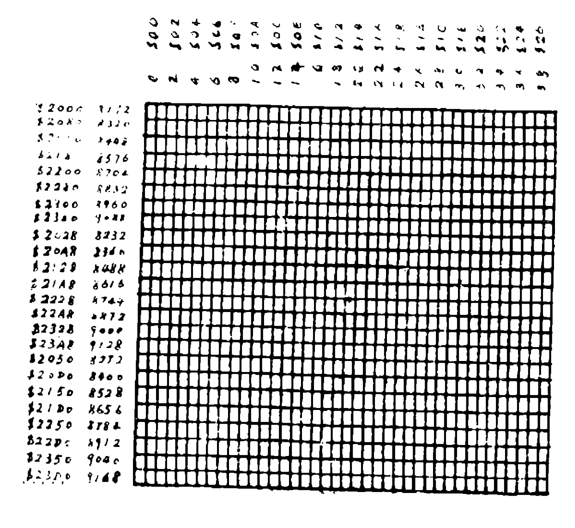


图1　高分辨率图形页1寻址结构

+ $0	0
+ $400	1024
+ $800	2048
+ $C00	3072
+ $1000	4096
+ $1400	5120
+ $1800	6144
+ $1C00	7168

图2　每小块内八字节寻址结构

高分辨率图形页内地址结构有如下特点：

①在垂直方向，相邻8小块构成一区，3个区各小块地址高位排列依次相同。

②区内有4对地址低位相同、高位相差1的小块。

③每一对小块，地址高位相同低位相异。

这些特点给图形移动时变换地址带来方便。

2. 显示方式控制

高分辨率作图方式和显示页次，可以由BASIC作图命令HGR和HGR2确定，也可以由控制软开关确定。控制软开关地址是＄C050－＄C057。欲使高分辨率图形页1为全屏幕显示，读或写＄C050、＄C052、＄C054、＄C057四个软开关地址。汇编语言程序多使用软开关控制。

二　图形水平方向逐位移动

1. 高分辨率图形是图形页存储单元内容的逐位显示

在高分辨率图形页1（＄2000－＄3FFF）或图形页2（＄4000－＄5FFF）内的每一字节，其第7位的内容用于决定该字节其它位所代表的颜色，对显示内容没直接影响。图形移动时，该位内容不需移动。其余6个位，当某位为“1”时，表示该位在屏幕有“亮点”显示；为“0”时，表示该位不显示（黑色）。在水平方向上，相邻两个字节各位在屏幕上排列位置如图3示。

0	1	2	3	4	5	6	7

0	1	2	3	4	5	6	7

图3　两字节各位在屏幕上排列位置

2. 图形向右逐位移动

图3左边存储器第6位的内容移入右边存储器第0位中，其它各位内容同时向右移一位。此过程的多次重复，图形就逐位右移。

下面的汇编程序，使＄2150—＄2177的内容右移一位。

```
    LDA  #$50       ；预置间接地址低位
    STA  $04
    LDA  #$21       ；预置间接地址高位
    STA  $05
M3  LDX  #$28       ；置移动终点在第40列
    CLC
    LDY  #$00       ；置移动起点在第1列
M1  LDA  ($04),Y；被移存储器内容装入累加器A
    ROL  A          ；进位C内容移入A第0位，A第7位内容入C
    STA  ($04),Y；A内容送回原被移存储器
    ASL  A          ；A内容左移一位，存储器第6位内容入C
    INY             ；Y+1→Y
    DEX             ；X-1→X
    BNE  M1         ；没到终点，返M1继续
```

3. 图形向左逐位移动

图3右边存储器第0位的内容移入左边存储器6位中，其余各位内容同时左移一位。上述程序从M3起作如下改动，图形在相同范围内左移一位。

```
    CLC
    LDY  #$27       ；移动起点在第40列
M1  LDA  ($04),Y；被移存储器内容装入A
    ROL  A          ；C内容进入A第0位，A第6位内容入第7位
    STA  $0E        ；A内容送暂存单元
    LSR  A          ；恢复C原有内容
    LDA  $0E        ；暂存单元内容装入A
    ROR  A          ；C内容送入A第7位，C内容不变
    ROR  A          ；A第7位内容入第6位，第0位内容入C
    STA  ($04),Y；A内容送回被移存储器
    DEY
    BNE  M1         ；没到终点，返回M1继续
```

4. 图形在移动范围内循环显示

在图形右移过程中，把终点存储器第6位的内容移回起点存储第0位上，图形就会循环显示。为此，可把右移程序中CLC指令用下列指令来代替。

```
    LDY  #$27
    LDA  ($04),Y；终点存储单元内容装入A
    ROL  A          ；把A第6位内容移入C中
    ROL  A
```

改变变址寄存器X、Y的预置量，便可改变移动的范围。

三　多行同步移动的变址方法

程序用间接Y变址寻址方式对不同地址的内容进行移动。＄04、＄05是贮存间接地址低位和高位的单元。＄05的内容7次加上十六进数04，移动对象分别是图1（＄2150, ＄00）小块内其余7个存储单元。＄04的内容两次减去十六进数28，移动对象是（＄2128, ＄00）和（＄2100, ＄00）这两小块，它们分别处在二区和一区内。

实现多行同步移动的方法：①按上面阐述的方法，把区内第一对高位地址相同的小块各存储器内容移动一位。②间接地址高位3次加1，使区内另外三对小块各存储器内容都移动一位。③改变间接地址低位内容，重复一个区内容移动一位的步骤，完成另两区内容的移动。④反复执行上述操作，使整个画面同步逐位移动。

四　图形逐位平移的应用

应用计算机高分辨率作图和图形逐位移动等方法设计的示教程序，具有形态逼真、模仿性强的特点。计算机模拟示教这种辅助教学方法，可以把那些课本上讲到 但课堂上难于实验的内容，通过计算机图形的模拟，把问题解释清楚，使学生易于接受。

下面介绍一个数学示教程序。有两车同向而行，一车以时速40公里先行20公里，另一车以时速50公里追赶，求何时赶上和相遇时距起点多远。

用高分辨率图形表造型的方法，在屏幕上绘出两部小汽车，如图4示。小汽车的图形表存放首址



图4 用图形表绘出的小汽车

为＄8500, 以CAR的名称存在磁中。下面是小汽车

的图形表。

```
8500- 01 00 05 00 00 41 3B 20
8508- 25 2C 2D 65 0C 0C 0C 2D
8510- 2D 2D 2D 2D 15 15 AD 2D
8518- 2D 15 2D 2D 2E 2E 3E 3E
8520- BF 37 3F 3C 1C 24 1C 3F
8528- 17 17 36 3F 3F 3F F7 27
8530- 3F E4 1C 3F 17 3E 3F 2D
8538- 25 6D 15 F6 3F 07 20 64
8540- 2D 04 20 05 28 28 2D 2D
8548- 2D 35 35 35 3F 3F 3F 24
8550- 34 36 3F 3F 3F 4A 49 92
8558- 3A 2D 4E 49 49 20 64 2D
8560- B6 1E 7F 49 09 2C 25 3C
8568- 2C 2D 2D 3C 3F 3F EF 3F
8570- 3F 27 2D 00 00 00 00 00
```

小汽车的图形表

高分辨率图形逐位平移的机器语言程序以MOVE·OBJ0的名称存在同一磁盘中，其汇编语言程序清单如下：

```
SOURCE FILE: MOVE


----- NEXT OBJECT FILE NAME IS MOVE.OBJ0
1000:             1          ORG   $1000
1000:A5 0C        2          LDA   $0C
1002:85 05        3          STA   $05
1004:85 07        4          STA   $07
1006:A9 50        5          LDA   #$50
1008:85 04        6          STA   $04
100A:A9 D0        7          LDA   #$D0
100C:85 06        8          STA   $06
100E:A2 28        9          LDX   #$28
1010:A9 08       10          LDA   #$08
1012:85 0F       11          STA   $0F
1014:A0 27       12 MOV3     LDY   #$27
1016:B1 04       13          LDA   ($04),Y
1018:2A          14          ROL   A
1019:2A          15          ROL   A
101A:A0 00       16          LDY   #$00
101C:B1 04       17 MOV1     LDA   ($04),Y
101E:2A          18          ROL   A
101F:91 04       19          STA   ($04),Y
1021:0A          20          ASL   A
1022:C8          21          INY
1023:CA          22          DEX
1024:D0 F6       23          BNE   MOV1
1026:A2 28       24          LDX   #$28
1028:A0 27       25          LDY   #$27
102A:B1 06       26          LDA   ($06),Y
102C:2A          27          ROL   A
102D:2A          28          ROL   A
102E:A0 00       29          LDY   #$00
1030:B1 06       30 MOV2     LDA   ($06),Y
1032:2A          31          ROL   A
1033:91 06       32          STA   ($06),Y
1035:0A          33          ASL   A
1036:C8          34          INY
1037:CA          35          DEX
1039:D0 F6       36          BNE   MOV2
103A:A2 28       37          LDX   #$28
103C:18          38          CLC
103D:A5 05       39          LDA   $05
103F:69 04       40          ADC   #$04
1041:85 05       41          STA   $05
1043:85 07       42          STA   $07
1045:C6 0F       43          DEC   $0F
1047:D0 CB       44          BNE   MOV3
1049:A5 0C       45          LDA   $0C
104B:85 05       46          STA   $05
104D:85 07       47          STA   $07
104F:60          48          RTS

*** SUCCESSFUL ASSEMBLY: NO ERRORS
```

汇编语言程序清单

主程序使用BASIC语言设计，选用图文混合显示方式，文本显示行显示出两车的速度、行驶过的路程、相遇时间和距离，其中最后两项采用动态显示。两车相遇时自动停止，T和S2的数值就是问题的结果。

BASIC程序清单如下：

```
10 D$ = CHR$ (4): POKE 232,00: POKE
   233,133
20 PRINT D$;"BLOAD CAR ,A$8500"
30 HGR : HCOLOR= 3
40 ROT= 00: SCALE= 1
50 HOME : POKE 12,33
60 PRINT D$;"BLOAD MOVE,OBJ0"
70 VTAB 21: PRINT "V1=40KM/H V2=
   50KM/H S1=20KM"
80 HPLOT 0,159 TO 279,159
90 DRAW 1 AT 1,158
100 DRAW 1 AT 1,1142
110 FOR I = 1 TO 25
120 FOR J = 1 TO 4
130 C = C + 1: CALL 4096: NEXT J
140 FOR K = 1 TO 170: NEXT
150 VTAB 22: PRINT "S1=   ": VTAB
    22: PRINT "S1=";C / 5,"KM"
160 NEXT : HOME
170 FOR I = 1 TO 4
180 POKE 12,33: CALL 4096
190 A = A + 1: NEXT
200 FOR I = 1 TO 5
210 POKE 12,32: CALL 4096
220 B = B + 1: NEXT
230 S2 = S2 + 1: VTAB 21: PRINT "
    S2=";S2,"KM"
240 VTAB 22: PRINT "T=   "
250 T = S2 / 50: VTAB 22: PRINT "
    T=";T,"H"
260 IF S2 = 20 + 40 * T THEN  END

270 GOTO 170
```

全自动CNC线切割机床

DK7725、DK7716全自动CNC线切割机是以SHARP MZ－731微电脑作自动编程，由单板机TP－801作实时控制的全自动机床。由于它实现了自动编程和TP－801实时控制系统的自动输入，解决了长期以来人工编程的难题。机床性能稳定可靠，是各行各业加工模具，样板，盘形凸轮和复杂的平面零件的理想加工设备。

Ⅰ．MZ120线切割全自动控制系统

1．编程功能

- "会话式"输入图形参数，操作简便，易于掌握。
- 自动求得线线相交、线圆相交以及圆圆相交的坐标值，自动编制各线段"3B"格式的加工程序，并打印在纸上，或直接输入单板机，亦可录入磁带备用。
- 具有插入、修改、删除等编辑功能。
- 具有自动绘图，加偏移量，尖角修圆功能。
- 具有对称加工和任意角度旋转加工功能。
- 配上纸带穿孔机和接口板后，可实现自动穿制纸带。

2．控制功能

- 圆弧和直线插补。
- 短路回退，断丝停，键盘中断和掉电保护。
- 一次存贮386条加工程序，并可任意选取起始和结束加工程序段。
- 自动对中，间隙补偿和齿隙补偿，缩放，轴对称加工，回零偏差检查。
- 加工程序检查，加工程序磁带转录。
- 特殊角度的旋转加工。
- 加工程序的编辑，如插入，修改，删除。
- 刹车，加工结束时自动停车。

Ⅱ．机床的主要规格

型　号	DK 7725	DK 7716
工作台行程（X×Y）	250×320mm	160×250mm
最大切割厚度	90mm	65mm
控制精度	±0.001mm	±0.001mm
加工精度	±0.018mm	±0.015mm
表面粗糙度	Ra 1.25～2.5 μm	Ra 1.25～2.5 μm
最大加工速度	80mm²/min	70mm²/min
电极丝直径	∅0.12～∅0.25mm	∅0.10～∅0.15mm
电源	AC220V±10%（50HZ±2HZ）	
功耗	<1.5KVA	<1KVA
总重量	900Kg	800Kg
外形尺寸（长×宽×高）	1300×900×1400mm	1100×900×1300mm